



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING  
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA  
IMPRENTA CASTILLO S.A, LIMA 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**CASTILLO TORRES, MARTIN CHRISTIAN**

**ASESOR**

**DR. MALPARTIDA GUTIERREZ, JORGE NELSON**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :  
Castillo Torres, Martín Christian

cuyo título es:

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar  
la Productividad de la empresa Imprenta Castillo S.A., Lima 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de  
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

.....(número) ..... *once* ..... (letras).

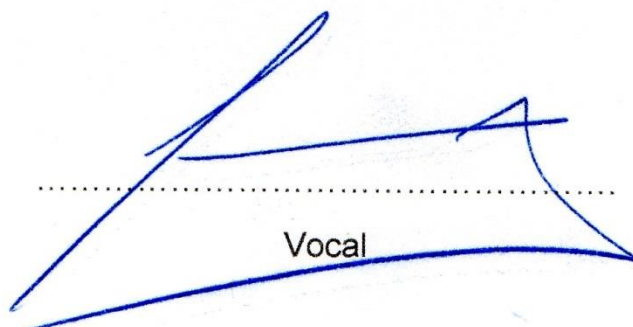
Los Olivos, 03 de Julio del 2018



.....  
Presidente



.....  
Secretario



.....  
Vocal

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico a Dios por darme la fuerza necesaria en avanzar y seguir adelante, a mis Padres que me brindaron su apoyo, fortaleza y acompañamiento, a mis hermanos porque siempre me brindan el deseo de superación y amigos que me alientan en los triunfos de la vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios, porque gracias a él tengo la dicha de culminar mi carrera profesional, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por siempre brindarme su bendición.

A la empresa Imprenta Castillo por haberme brindado la información necesaria para el desarrollo de la presente tesis.

Y finalmente, a mi asesor el Dr. Jorge Malpartida Gutiérrez por tener consideración de darme la orientación necesaria para culminar mi compromiso como profesional.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo Martín Christian Castillo Torres, con DNI N° 45867140, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, Julio del 2018

---

Martín Christian Castillo Torres

DNI: 45867140

## **PRESENTACIÓN**

**SEÑOR PRESIDENTE  
SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO**

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IMPRENTA CASTILLO S.A, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Industrial.

El autor

## ÍNDICE GENERAL

PAGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
1.1. Realidad Problemática .....	17
1.2. Trabajos Previos .....	25
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	30
1.3.1. Marco Teórico .....	31
1.4. Formulación del Problema.....	43
1.4.1. Problema General .....	43
1.4.2. Problemas Específicos .....	43
1.5. Justificación del Estudio .....	43
1.5.1. Justificación Social.....	43
1.5.2. Justificación Económica.....	44
1.5.3. Justificación Teórica.....	44
1.6. Hipótesis.....	45
1.6.1. Hipótesis General.....	45
1.6.2. Hipótesis Específicas .....	45
1.7. Objetivos .....	45
1.7.1. Objetivo General .....	45
1.7.2. Objetivo Específicos.....	45

<b>II. MÉTODO</b>	46
2.1. Diseño de Investigación	47
2.1.1. Tipo de investigación	47
2.1.2. Niveles de investigación	47
2.2. Matriz de Operacionalización	48
2.2.1. Marco conceptual	48
Variable Independiente: Lean Manufacturing	48
Variable Dependiente: Productividad	48
2.3. Población, Muestra y Muestreo	50
2.3.1. Población	50
2.3.2. Muestra	50
2.3.3. Muestreo	50
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad	51
2.4.1. Técnicas	51
2.4.2. Instrumento	52
2.4.3. Validez	52
2.4.4. Confiabilidad	53
2.5. Métodos de análisis de datos	53
2.6. Aspectos Éticos	53
2.7. Desarrollo de la Propuesta	54
2.7.1. Diagnóstico de la situación actual	54
2.7.2. Propuesta de mejora	64
2.7.3. Implementación de la Propuesta	73
2.7.4. Resultados	98
2.7.5. Análisis Económico - Financiero	102
<b>III. RESULTADOS</b>	106
3.1. Análisis Descriptivo	107
3.2. Análisis Comparativo	119
3.3. Análisis Inferencial	124
3.3.1. Análisis de la primera hipótesis específica	125
3.3.2. Análisis de la segunda hipótesis específica	129



<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>133</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>136</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>138</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>140</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>146</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura Nº 1:</b> Porcentaje de cantidad de imprentas.....	18
<b>Figura Nº 2:</b> Técnica del Embudo.....	19
<b>Figura Nº 3:</b> Diagrama de Ishikawa.....	21
<b>Figura Nº 4:</b> Diagrama de Pareto.....	24
<b>Figura Nº 5:</b> Beneficios del Lean Manufacturing.....	34
<b>Figura Nº 6:</b> Características del Kaizen.....	35
<b>Figura Nº 7:</b> Localización geográfica imprenta Castillo.....	54
<b>Figura Nº 8:</b> Organigrama de la empresa Imprenta Castillo.....	56
<b>Figura Nº 9:</b> Imagen corporativa Imprenta Castillo.....	58
<b>Figura Nº 10:</b> Flujograma del Producción de la empresa Imprenta Castillo.....	62
<b>Figura Nº 11:</b> Layout proceso de distribución.....	63
<b>Figura Nº 12:</b> Análisis FODA de la Imprenta Castillo.....	65
<b>Figura Nº 13:</b> Diagrama de operaciones del proceso impresión Offset.....	67
<b>Figura Nº 14:</b> Diagrama de operaciones del proceso impresión Digital.....	68
<b>Figura Nº 15:</b> Acabado y empaclado de Facturas.....	70
<b>Figura Nº 16:</b> Cronograma de ejecución de actividades.....	71
<b>Figura Nº 17:</b> Ciclo de Deming.....	73
<b>Figura Nº 18:</b> Procesos principales de la empresa Imprenta Castillo.....	75
<b>Figura Nº 19:</b> Lista de invitación a la primera reunión de implementación de PHVA.....	76
<b>Figura Nº 20:</b> Organigrama del área de mejora continua.....	80
<b>Figura Nº 21:</b> Antes y después de la implementación del estante.....	83
<b>Figura Nº 22:</b> Etapas de implementación de un programa 5´S.....	85
<b>Figura Nº 23:</b> Clasificación de materiales en desuso.....	86
<b>Figura Nº 24:</b> Diagrama de clasificación de necesario y no necesario.....	87
<b>Figura Nº 25:</b> Redistribución y ordenamiento de las impresoras.....	88
<b>Figura Nº 26:</b> Implementación de estante para almacenaje de productos.....	89
<b>Figura Nº 27:</b> Principio de las "3F".....	90

<b>Figura N° 28:</b> Materiales y herramientas de trabajos innecesarios.....	92
<b>Figura N° 29:</b> Materiales y herramientas organizadas en el almacén.....	93
<b>Figura N° 30:</b> Desorden de materiales y herramientas en el área de diseño.....	94
<b>Figura N° 31:</b> Orden y limpieza en el área de diseño.....	95
<b>Figura N° 32:</b> Eliminación y reciclaje de desperdicio en el área de corte.....	96
<b>Figura N° 33:</b> Área de corte organizada.....	97
<b>Figura N° 34:</b> Productividad de eficiencia de la empresa Imprenta Castillo.....	99
<b>Figura N° 35:</b> Gráfico de la eficiencia.....	99
<b>Figura N° 36:</b> Poka Yoke.....	101
<b>Figura N° 37:</b> Gráfica del Poka Yoke.....	101
<b>Figura N° 38:</b> Comparación antes y después del Kaizen.....	120
<b>Figura N° 39:</b> Kaizen.....	120
<b>Figura N° 40:</b> Comparación antes y después del Poka Yoke .....	121
<b>Figura N° 41:</b> Poka Yoke.....	121
<b>Figura N° 42:</b> Comparación antes y después de la eficiencia.....	122
<b>Figura N° 43:</b> Eficiencia.....	122
<b>Figura N° 44:</b> Comparación antes y después de la eficiencia.....	123
<b>Figura N° 45:</b> Eficacia.....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla Nº 1:</b> Identificación de Problemas y Número de Quejas.....	20
<b>Tabla Nº 2:</b> Tabla de Pareto.....	22
<b>Tabla Nº 3:</b> Matriz de Correlación.....	24
<b>Tabla Nº 4:</b> Identificación de Variables.....	31
<b>Tabla Nº 5:</b> Métodos del Poka Yoke.....	37
<b>Tabla Nº 6:</b> Características entre eficiencia y eficacia.....	42
<b>Tabla Nº 7:</b> Matriz de Operacionalización de Variables.....	49
<b>Tabla Nº 8:</b> Familia de Productos.....	70
<b>Tabla Nº 9:</b> Cronograma de actividades.....	71
<b>Tabla Nº 10:</b> Presupuesto de inversión.....	72
<b>Tabla Nº 11:</b> Ficha de oportunidad de mejora.....	77
<b>Tabla Nº 12:</b> Tablero de mejora continua.....	79
<b>Tabla Nº 13:</b> Cronograma de implementación y presupuesto.....	82
<b>Tabla Nº 14:</b> Cronograma de implementación puesta en marcha.....	83
<b>Tabla Nº 15:</b> Tabla de criterio de frecuencia de uso y ubicación.....	91
<b>Tabla Nº 16:</b> Pre análisis del indicador de la eficiencia.....	98
<b>Tabla Nº 17:</b> Post análisis del indicador de la eficiencia.....	98
<b>Tabla Nº 18:</b> Pre análisis del indicador de % de producto defectuoso.....	100
<b>Tabla Nº 19:</b> Post análisis del indicador de % de producto defectuoso.....	100
<b>Tabla Nº 20:</b> Implementación del Kaizen.....	102
<b>Tabla Nº 21:</b> Poka Yoke.....	102
<b>Tabla Nº 22:</b> Requerimientos para las 5'S.....	103
<b>Tabla Nº 23:</b> Total inversión realizada en la mejora de la Productividad.....	103
<b>Tabla Nº 24:</b> Inversión del Kaizen y Poka Yoke.....	104

<b>Tabla Nº 25:</b> Flujo económico - Presupuesto del Proyecto.....	105
<b>Tabla Nº 26:</b> Resumen del procesamiento de datos del Lean Manufacturing.....	107
<b>Tabla Nº 27:</b> Análisis descriptivos del Lean Manufacturing.....	108
<b>Tabla Nº 28:</b> Resumen del procesamiento de los casos del Kaizen.....	109
<b>Tabla Nº 29:</b> Análisis descriptivos del Kaizen.....	110
<b>Tabla Nº 30:</b> Resumen del procesamiento de los casos del Poka Yoke.....	111
<b>Tabla Nº 31:</b> Análisis descriptivos del Poka Yoke.....	112
<b>Tabla Nº 32:</b> Resumen del procesamiento de datos de la productividad.....	113
<b>Tabla Nº 33:</b> Descriptivos del procesamiento de datos - Productividad.....	114
<b>Tabla Nº 34:</b> Resumen del procesamiento de los casos de la eficiencia.....	115
<b>Tabla Nº 35:</b> Análisis descriptivos de la eficiencia.....	116
<b>Tabla Nº 36:</b> Resumen del procesamiento de los casos de la eficacia.....	117
<b>Tabla Nº 37:</b> Análisis descriptivos de la eficacia.....	118
<b>Tabla Nº 38:</b> Prueba de normalidad de la Productividad con Shapiro Wilk.....	124
<b>Tabla Nº 39:</b> Comparación de medias de productividad antes y después con T-Student.....	125
<b>Tabla Nº 40:</b> Estadística de prueba T-Student para productividad.....	126
<b>Tabla Nº 41:</b> Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk.....	127
<b>Tabla Nº 42:</b> Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon.....	128
<b>Tabla Nº 43:</b> Estadística de prueba Wilcoxon para eficiencia.....	129
<b>Tabla Nº 44:</b> Prueba normalidad eficacia.....	130
<b>Tabla Nº 45:</b> Comparación de medias de productividad antes y después con T-Student.....	131
<b>Tabla Nº 46:</b> Estadística de prueba T-Student para eficacia.....	132

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N° 1:</b> Registro de datos.....	147
<b>Anexo N° 2:</b> Observación directa.....	148
<b>Anexo N° 3:</b> Medicion de Productividad.....	149
<b>Anexo N° 4:</b> Reporte de Producción.....	150
<b>Anexo N° 5:</b> Matriz de Coherencia.....	151
<b>Anexo N° 6:</b> Certificado de Validez 1.....	152
<b>Anexo N° 7:</b> Certificado de Validez 2.....	153
<b>Anexo N° 8:</b> Certificado de Validez 3.....	154
<b>Anexo N° 9:</b> Ficha de Turnitin.....	155
<b>Anexo N° 10:</b> 1° formato de la base de datos de la variable independiente.....	156
<b>Anexo N° 11:</b> 2° formato de la base de datos de la variable dependiente.....	157
<b>Anexo N° 12:</b> Asistencia de charlas de trabajo.....	158
<b>Anexo N° 13:</b> Ficha de Oportunidad.....	159
<b>Anexo N° 14:</b> Tablero de mejora continua.....	159
<b>Anexo N° 15:</b> Impresión en cuatricromía.....	160
<b>Anexo N° 16:</b> Impresora Plotter Epson Stylus Pro 7880.....	160
<b>Anexo N° 17:</b> Impresora de estampados de polos.....	161
<b>Anexo N° 18:</b> Impresora de tinta continua.....	161
<b>Anexo N° 19:</b> Tipografía.....	162
<b>Anexo N° 20:</b> Botonera.....	162
<b>Anexo N° 21:</b> Máquina de hacer sellos.....	163
<b>Anexo N° 22:</b> Máquinas fotocopadoras.....	163
<b>Anexo N° 23:</b> Máquina tipográfica.....	164
<b>Anexo N° 24:</b> Máquina de tinta continua .....	164
<b>Anexo N° 25:</b> Computadora de diseño gráfico .....	165

## RESUMEN

La empresa Imprenta Castillo S.A, se dedica al rubro de la industria del arte gráfico en la fabricación de sellos polímeros y toda clase de impresión en Offset, Serigrafía y tipografía. Actualmente la matriz se encuentra ubicada en la Jr. Bolognesi 111- A del distrito Lurín.

La presente investigación se desarrolló con el objetivo general de determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A., luego de la identificar las causas que originan este problema y el diagnóstico de la situación actual de la empresa se utilizó varias herramientas de ingeniería industrial tales como: técnicas de campo, la Matriz FODA, los diagramas de Ishikawa y Pareto con la finalidad de obtener ideas claras del problema principal. La técnica de recolección de datos fue la observación y su instrumento las fichas de registro de datos.

Para la aplicación de Lean Manufacturing se obtuvo un incremento en la productividad de 16.4 % que se permitió analizar el estado actual del área de producción, y proponer mejoras causado por la falta de capacidad del personal, inadecuada distribución de planta, inadecuados métodos de trabajo, produciendo perdidas. Se implementó herramientas de Lean Manufacturing, como el Kaisen, Poka Yoke, el ciclo Deming, las 5'S, por lo tanto, se propuso un plan de mejora que permitió medir resultados en cuanto la productividad del proceso productivo que realiza el personal en el departamento de imprenta, además resultados obtenidos y los beneficios a partir de las mismas.

**Palabras claves:** Lean manufacturing, productividad, eficiencia, eficacia herramientas, despilfarro

## **ABSTRACT**

The printing company Castillo S.A, is dedicated to the industry of graphic art in the manufacture of polymer stamps and all kinds of printing in Offset, Serigraphy and typography. Currently, the parent company is located at Jr. Bolognesi 111- A in the Lurín district.

This research was developed with the general objective of determining how the application of Lean Manufacturing tools improves the productivity of the company IMPRENTA CASTILLO SA, after identifying the causes that cause this problem and diagnosing the current situation of the company. He used several industrial engineering tools such as: field techniques, the SWOT Matrix, the Ishikawa and Pareto diagrams in order to obtain clear ideas of the main problem. The technique of data collection was the observation and its instrument the data record cards.

For the application of Lean Manufacturing an increase in productivity of 16.4% was obtained, which allowed analyzing the current state of the production area, and proposing improvements caused by the lack of personnel capacity, inadequate plant distribution, inadequate work methods, producing losses. Lean Manufacturing tools were implemented, such as the Kaisen, Poka Yoke, the Deming ciclo, the 5'S, therefore, an improvement plan was proposed that made it possible to measure results in terms of the productivity of the production process carried out by the personnel in the department of printing, plus results obtained and the benefits from them.

**Keywords:** Lean manufacturing, productivity, efficiency, efficiency tools, waste



## **I. INTRODUCCIÓN**

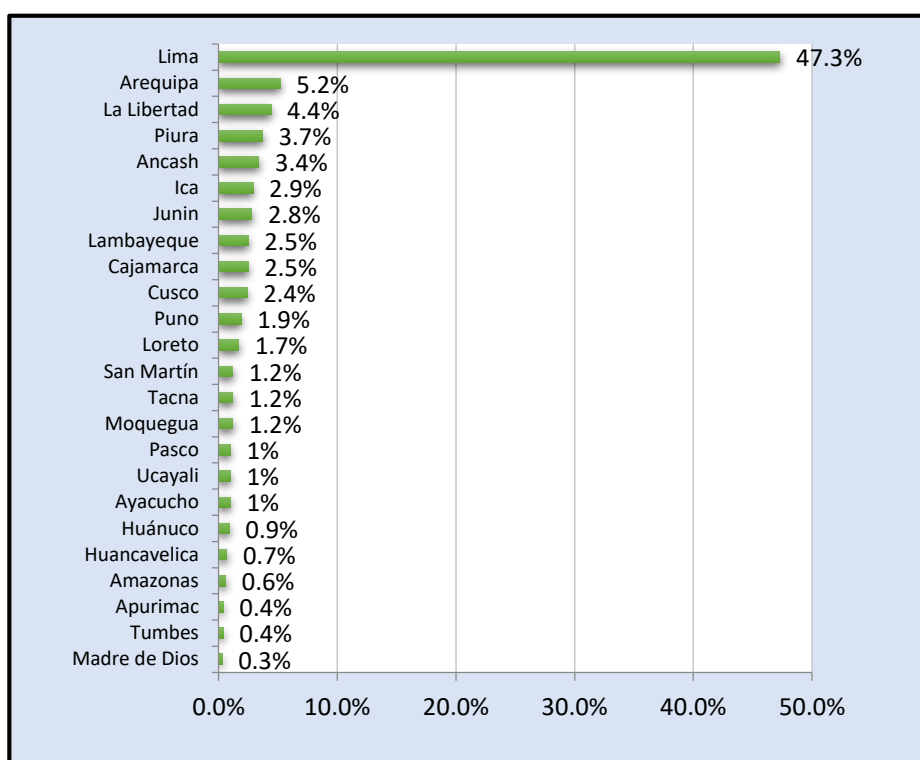
## 1.1. Realidad Problemática

En la actualidad, la realidad problemática en la industria del arte gráfico, es que existen un gran número de imprentas de diferentes sectores del Perú, que requieren adecuadas áreas de talleres ordenados, que deben contar con la sección de diseño, sección máquina, sección encuadernación, sección de tipografía, sección de serigrafía, sección fotomecánica.

En el Perú la mayor cantidad imprentas se encuentran principalmente en las regiones de Lima, Arequipa y La Libertad. A nivel nacional existen 16 mil 934 unidades dedicadas al sector de las artes gráficas.

Los departamentos dedicados al servicio de impresión se encuentran en Lima con 47.3%, Arequipa con (5.2%), Libertad (4.4%), Piura (3.7%), la Provincia Constitucional del Callao (2.8%), Junín (2.8%), Cusco (2.4%) y etc. Por lo tanto lograremos identificar cual es la cantidad de las imprentas a través de este gráfico.

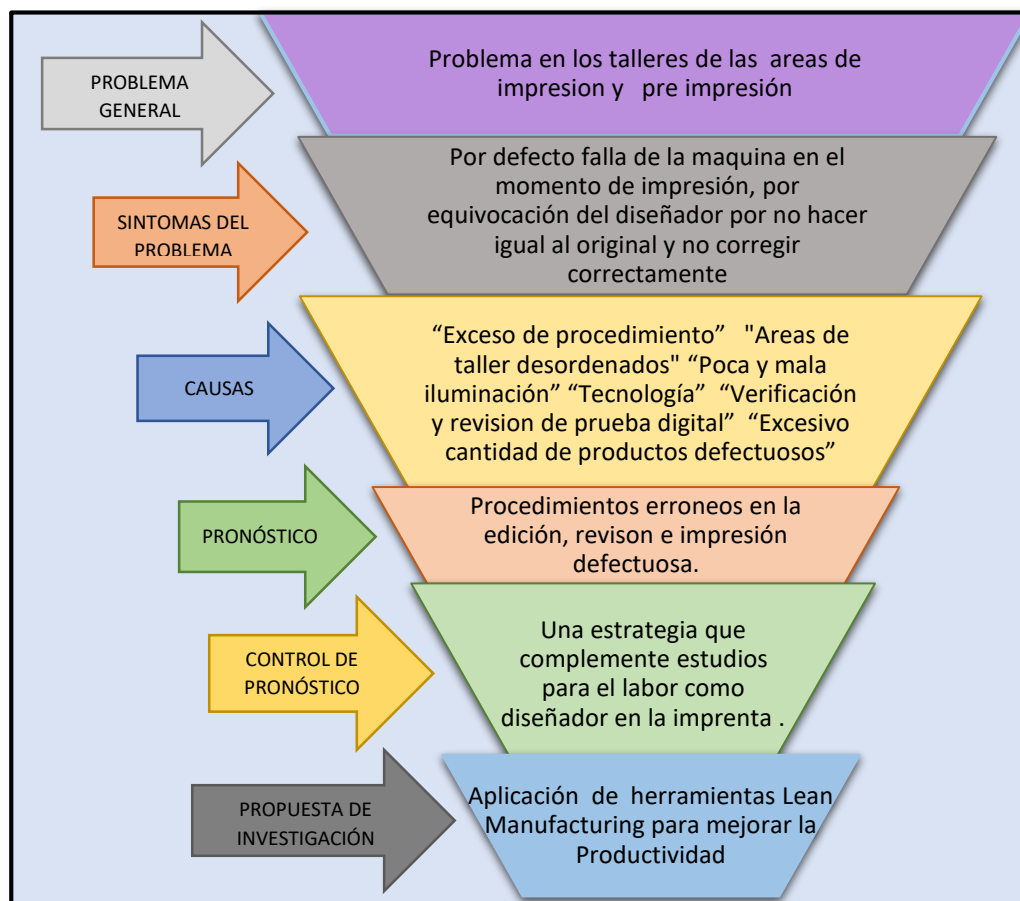
**Figura N° 1: Porcentaje de cantidad de Imprentas en el Perú**



**Fuente: Elaboración Propia**

La empresa Imprenta Castillo S.A. desde sus comienzos se dedicó al rubro de la industria gráfica en la fabricación de sellos polímeros y toda clase de impresión en Offset, Serigrafía y Tipografía que está ubicada en el distrito de Lurín, ha sido fundada el 20 de Agosto 1990 (según licencia municipal) con 27 años que va al mercado editorial y comercial en el sector de las artes gráficas, sin embargo la empresa fue creciendo de poco a poco lo primero se especializo en la impresión de recibos, boletas, capillos, tarjetas de invitación, almanaques y por consiguiente se ha detectado que hay problemas en la producción de impresión defectuosa y la pre impresión por equivocación del diseñador en el texto y no haberlo corregido correctamente de acuerdo con el original y esto hace que tengamos perdidas en la empresa debido a que nos devuelven los trabajos y tenemos que volverlos hacer de nuevo.

**Figura Nº 2: Técnica del Embudo en la empresa Imprenta Castillo S.A.**



**Fuente:** Elaboración propia

Por ello, con este estudio se ha logrado identificar los problemas que mayormente hay en la empresa, se ha observado que no hay un buen control de producción y que esto puede generar una baja productividad y por tal razón que salgan productos defectuosos.

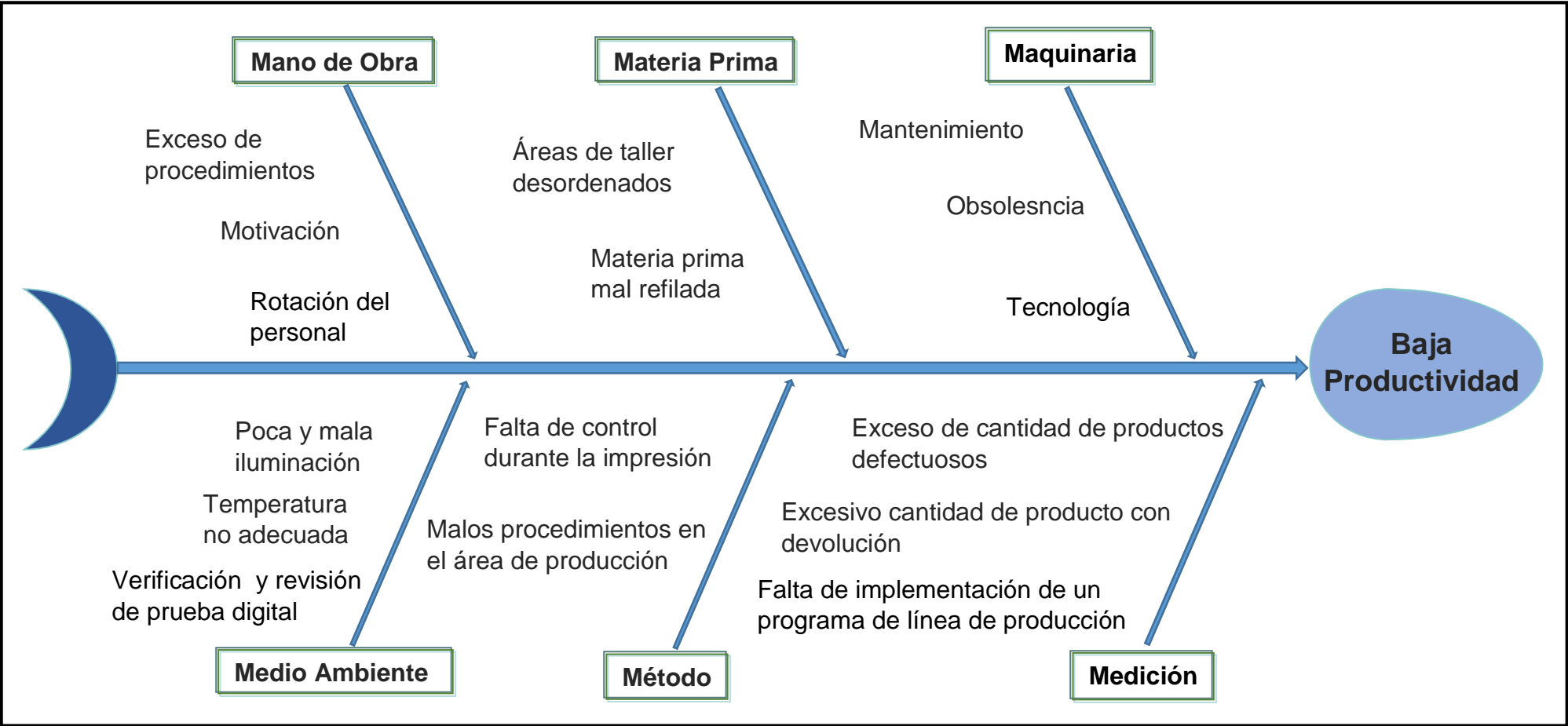
Luego de dar a conocer e identificar los problemas de la Técnica del embudo en la empresa Imprenta Castillo, en consecuencia, se procede a determinar y ver la siguiente herramienta de producción que es el diagrama de Pareto, por lo tanto se logrará ver y buscar las causas principales de los problemas que se presentan en el siguiente gráfico.

**Tabla N°1: Identificación de Problemas y Número de Quejas**

Problemas	Número de Quejas
Exceso de procedimientos	13
Áreas de taller desordenados	5
Tecnología	3
Poca y mala iluminación	2
Verificación y revision de prueba digital	1
Excesivo de cantidad de productos defectuosos	1
Total	25

**Fuente: Elaboración Propia**

Figura N°3: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

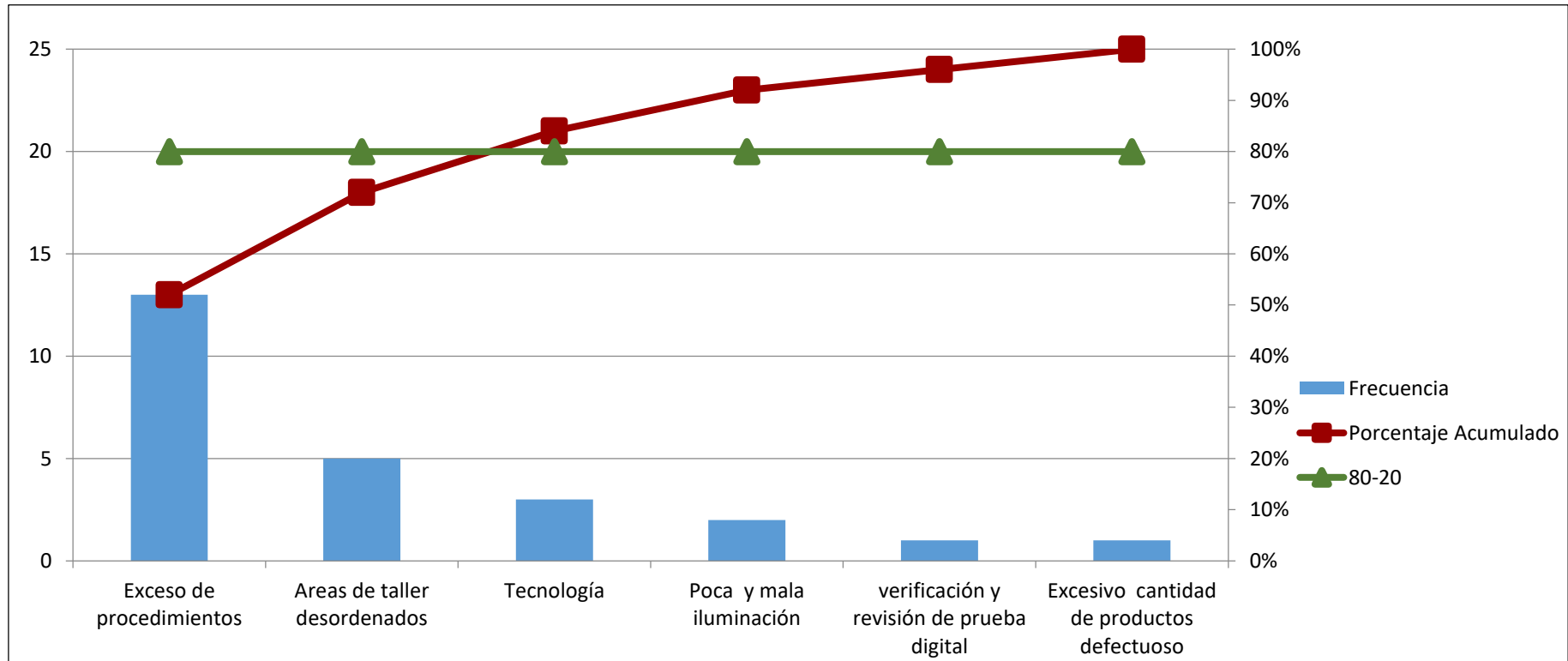
**Tabla N°2: Tabla de Pareto**

<b>Causas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>	<b>80-20</b>
<b>Exceso de procedimientos</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>52%</b>	<b>52%</b>	<b>80</b>
<b>Áreas de taller desordenados</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>20%</b>	<b>72%</b>	<b>80</b>
<b>Tecnología</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>12%</b>	<b>84%</b>	<b>80</b>
<b>Poca y mala iluminación</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>8%</b>	<b>92%</b>	<b>80</b>
<b>Verificación y revisión de prueba digital</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>4%</b>	<b>96%</b>	<b>80</b>
<b>Excesivo cantidad de productos defectuosos</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>4%</b>	<b>100%</b>	<b>80</b>
<b>Total</b>	<b>25</b>		<b>100%</b>		<b>80</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En la presente investigación hemos identificado que a través de las encuestas hechas a los trabajadores vemos que donde hay mayores problemas es en exceso de procedimientos y áreas de taller desordenados, que trae como consecuencia la baja productividad de la empresa.

**Figura N° 4: Diagrama de Pareto**



**Fuente: Elaboración propia**

En este grafico vemos que donde hay mayor problema es en el exceso de procedimientos en el proceso de impresión y pre impresión, esto mayormente puede haber perdidas en la imprenta y puede generar bajo costos de producción.

Tabla N°3: Matriz de Correlación

Problema	Puntaje %Ponderado																	
Falta de exceso de procedimientos del personal		1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	14%
Poca motivación personal	1		1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	8%
Falta de áreas de taller	1	1		1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0		7	9%
Retraso de materia prima respecto al procedimiento	0	0	0		1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1		4	5%
Retraso de materiales de empaque	0	0	0	1		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4%
Insuficiente número de tintas seleccionadas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0		2	3%
Mala alineación de la tinta de selección	1	1	1	1	1	1		0	1	1	0	1	0	0	0		9	11%
Tecnología obsoleta	0	0	0	1	1	0	0		0	1	0	0	0	0	0	0	3	4%
Poca y mala iluminación	1	0	0	0	0	1	0	0		0	1	0	1	0	1		5	6%
Ruidos molestos	0	0	1	0	1	0	1	1	1		1	1	0	1	0		8	10%
Falta de tiempo estándar	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		1	1%
Falta de procedimientos	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		1	0	0		5	10%
Mal uso de los instrumentos de trabajo	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		0	1		4	5%
Rechazo de producto terminado	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0		2	3%
Falta de un programa de línea de producción	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0			10	13%
Total																	80	100%

Fuente: Elaboración propia



## **1.2. Trabajos previos**

### **Internacional**

AGUIRRE Álvarez, Yenny. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes. Tesis (Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2014.

Se realiza un análisis de los Instrumentos de Lean Manufacturing que son usados para la eliminación de los desperdicios con el objetivo de alcanzar un mejor rendimiento en su producción y lograr detectar los defectos para realizar una buena eficiencia. Por consiguiente, se plantea aplicación de las herramientas del KANBAN con el fin de nivelar los inventarios, JIT para eliminar todo el desperdicio y el SMED para disminuir el tiempo de salida, son los que principalmente son utilizados para resolver la problemática que afecta a la empresa Mypes.

En conclusión, por lo cual mediante las herramientas de Lean Manufacturing lograron disminuir los desperdicios que había en la empresa y al cabo de la implementación se obtuvo un VAN positivo y un TIR de 25%, es decir excede los resultados por las empresas.

CADENA Sánchez, Álvaro. Diseño de un sistema de Logística de despachos de la Imprenta nacional de Colombia, para optimizar productividad y eficiencia operativa .Tesis (Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Sergio Arboleda, 2016.

La presente investigación se plantea lograr el mejoramiento continuo en el grupo de logística y distribución de la imprenta nacional de Colombia, se han hallados cuellos de botella en los procesos comerciales y se ha identificado los aspectos que generan retrasos gracias al mapeo de la cadena de valor VSM, la matriz DOFA y el Modelo SCOR, se encontró un problema en la comunicación entre las áreas de los despachos de los grupos de logística y distribución.

En conclusión, como resultado obtenido se logró reducir el tiempo de despacho de 6.5 horas a 3 horas en promedio, con la auténtica información en las ordenes y

con el conocimiento necesario de distintas características de entrega de cada cliente.

BARAHONA De Faz, Byron Iván. Mejoramiento de la Productividad en la empresa Induacero Cía. Ltda. en base al desarrollo e implementación de las metodología 5S, herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniería Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013.

En la empresa Induacero Cia. LTDA, el principal desarrollo fue mejorar e implementar los métodos tales como la herramienta de las 5s junto con el Lean manufacturing y estudiar la situación de la compañía con el mapeo de la serie de valor, la altura de las 5s y proyectar la conclusión de cada uno de las bases de las metodología de las 5s.

En conclusión, como resultado para hacer el VSM se prefirió un producto inoxidable el cual tiene una gran parte de suceso generales actuales con un total de 12% asociando un valor añadido de la manufactura y el no asociado al valor del porcentaje se procede que hay más de los no agregados en valor y dando así la opción para implementar desarrollos, aumentos de la metodología de la 5s junto con la ayuda del Pareto que favorecen su proyecto de mejora.

CARDONA Betancurth, Jhon. Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en Empresas Editoriales. Tesis (Ingeniería Industrial). Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2013.

Los modelos diferentes de técnicas de Lean manufacturing para la implementación de la empresa se convierte en la principal base para incluir la mejora, por consiguiente la aplicación de las 5S mantienen y crean áreas de trabajo organizadas, el SMED que busca disminuir el tiempo der salida, TPM que busca que las maquinas operen de manera correcta por lo cual elimina e identifica grandes pérdidas, y por último el Kaizen que es el mejoramiento continuo en todas las áreas de producción.

En conclusión, los importantes resultados para la producción se obtienen en la disponibilidad y efectividad de utilización de las maquinas que tienen efecto en

los equipos, por lo tanto de acuerdo al tiempo y resultado efectivo que tendrá la empresa en un mes de producción, es decir mayores ventas.

GARCIA, Hernández y Linares. Etc. La productividad como estrategia, para mejorar los procesos productivos, de la pequeña empresa, del sector imprentas, del municipio de san Salvador, del departamento de San Salvador. Caso ilustrativo. Tesis. (Administración de Empresas). Centroamérica: Universidad San Salvador, 2012.

Se desarrolla una idea para implementación estrategias de mejora en los procesos productivos, mejorando la facilidad de sus procesos productivos y sus etapas de eficacia para obtener una mejor competencia y diseñar un ejemplo de implementación de mejora continua para el sector de imprentas, vinculando métodos destinados a la mejora de los procesos de la secuencia de valor que darán los principios de la producción.

En conclusión, para el estudio de implementación del sector de las imprentas se determina la conveniencia de mejora continua y que pueden llevar a la empresa a ser una de clase universal, como resultado se utilizó el muestreo estratificado que nos permitió dividirla en submuestras representativas, por consiguiente se conformó un intervalo de 8-10 personas laborando y la muestra con el estrato de 15 empresas.

## **Nacional**

MOGROVEJO Arenas, Jimmy. Estudio de pre factibilidad para la creación de una Imprenta en la ciudad de Lima. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Pontificia Católica del Perú, 2012.

En la presente investigación en el sector de manufactura manifiesta un crecimiento de ediciones e impresiones, a nivel micro empresa gráfica, mediante por el bajo poder de negociación de los proveedores y la baja amenaza se favorece productos sustitutos. Con un precio de capital de oportunidad correspondiente de 18,77%. Como estrategia de diferenciaciones vamos a aplicar el sistema combinado de impresión offset digital, como estrategia de

diferenciación debido al aumento de nivel de competencia, el crecimiento de ventas y el poder de negociación de los clientes.

En conclusión, podemos decir que en el sector de la industria gráfica se ha decidido estratégicamente el ingreso del gran atractivo representa al mercado de debido al incremento de producción, por lo tanto los resultados del proyecto, se evidencia la factibilidad económico financiera con un VAN económico de S/.2.497.966,65; un VAN financiero de S/.2.407.257,78; una TIR económica de 29,23%; una TIR financiera de 31,54%, un ratio beneficio costo de 1,87 y periodo de recuperación de 6 años.

PASCUAL, Emilsen. “Mejora de procesos en una Imprenta que realiza trabajos de Impresión Offset basados en la empleando Six Sigma en el año 2009”. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial–bachiller en la Universidad Pontificia Católica del Perú.

En la empresa el trabajo en equipo es importante para poder desarrollar en cada fase del Six Sigma, se mejoró el proceso de impresión para poder asegurar la productividad y reducción de gastos, además aumentar la producción para tener una mejora continua en los procesos mediante la implementación de estrategias logrando un mayor rendimiento en la productividad y una más amplia visión del proceso de la empresa.

En conclusión, como mejora de resultado se implementó la metodología Six Sigma, se logró identificar la reducción del porcentaje de los productos no conformes por tonalidad y determinar el incremento de productividad de la organización.

SÁNCHEZ, María. “Propuesta de mejora en la gestión del suministro de la producción en una empresa que vende impresiones digitales publicitarias en el año 2014”.Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Con este estudio vamos a brindar un sistema que permita el control de la gestión de los suministros de producción para poder así lograr un buen rendimiento en la productividad gracias a la implementación de métodos de mejora continua

propuestos de la Gestión de la Calidad Total, como son el Kaizen y 5S, permitirá la capacitación del personal involucrado en las áreas de Logística, Producción y Costos, por esta razón la empresa no cuenta con un área de Calidad. Debido a que, se preparará el mayor personal, más de 5 años trabajando en el área. Asimismo, conseguir disminuir los productos defectuosos y lograr que nuestra meta en la empresa crezcan más teniendo una buena productividad y tener un buen aumento en las ventas y rentabilidad.

En conclusión, decimos que en el presente estudio hemos podido identificar las principales causas a solucionar para disminuir las pérdidas económicas de la empresa ha sido la falta de una adecuada metodología de trabajo en todas las áreas de producción, logística, y costos y presupuestos de la planta de Impresiones. La implementación de mejora continua nos representa el modelo de la elección del tipo de asesoría externo, puesto que con esta alternativa se obtuvo una tasa interna de retorno (TIR) de 366%, 170% mayor a la otra opción, que es de contratar una empresa externa. Asimismo realizaran competencias necesarias para charlas y capacitaciones par el resto del personal.

ALVAREZ Sánchez, Ítalo Josué “Propuesta de implementación de Lean Manufacturing en la línea de producción de marcos y tapas termoplásticos para incrementar la productividad en la empresa CONCYSSA industrial S.A. periodo 2016”. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Privada del Norte.

La presente Investigación se busca que el cliente quede satisfecho con el producto requerido y que la empresa se encargue mejorar la productividad en todos los procesos y así poder competir en los mercados nacionales e internacionales.

En conclusión, se logró superar una parte de los procesos mejorando los productos en un 36% gracias a las normas que se han seguido en la empresa, en el área de producción se identificó un índice de defectuosos de calzados se aplicó un plan de mejora que permitió identificar distintas fallas específicas; llevándose a cabo capacitaciones y la implementación de fichas de producción

APARICIO Lora, Víctor. Balanced scorecard y competitividad en el sector gráfico, el caso: Corporación Gráfica Huascarán. Tesis (Ingeniería Empresarial). Valencia: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Doctorado Administración con mención en Gestión Empresarial, 2015.

En esta presente investigación el propósito de implementar un Balanced Scorecard en una empresa del sector grafico ha sido bastante benéfico para los trabajadores aceptando verificar temas ocultos que antes nadie observaba, permitiendo corregir los procesos del planeamiento estratégico equilibrando la empresa a indicadores más competitivos, debido que antes solo se utilizaban los de tipo financiero como ventas, rentabilidad, rotación de activos entre otros. Por otra parte, los de mayor importancia son la perspectiva de los clientes, aprendizaje y la de gestión por procesos y crecimiento del personal. Asimismo, se busca para el trabajo creativas maneras de poder enfrentar y revertir el nuevo escenario de la industria gráfica en el que la globalización también ofrece un incremento de oportunidades.

En conclusión, los resultados obtenidos de cifras financieras de la Corporación Huascarán, muestran el indicador de liquidez general con un incremento de 58.82% lo que podría significar una mejora en el ciclo de conversión de efectivo de la empresa y mejores tiempos de crédito de los proveedores. Asimismo, el indicador Rotación de activo fijo, muestra una variación poco favorable de -2.80% para el periodo 2013-2014.

### 1.3. Teorías relacionadas al tema

**Tabla N°4: Identificación de Variables**

VARIABLE	DIMENSIONES
INDEPENDIENTE  Lean Manufacturing	KAIZEN
	POKA YOKE
DEPENDIENTE  Productividad	EFICIENCIA
	EFICACIA

**Fuente: Elaboración propia**

#### 1.3.1. Lean Manufacturing

Según Madariaga, F. (2013): “El Lean Manufacturing también conocida como producción limpia, es un modelo de sistema gestión basado en la eliminación de desperdicios que no generan valor, este modelo de gestión se busca siempre la perfección y entregar al cliente lo que desee”.

Asimismo, Hernández, J. (2013): “Gracias a los principios que se han revelado en las compañías automotrices ellos pusieron a aplicarlos o hacer en las empresas de manufactura lo colocaron con la finalidad de eliminar el despilfarro para mejorar la productividad”. (p.112).

Womack, J. (2005): Define que “El Lean Manufacturing es una filosofía basada para optimizar la producción y que nos permite eliminar todo tipo de desperdicio”. (p.19).

Rajadell, M. (2010): “Nos dice es todo aquello que no añade valor al producto y expulsar todo tipo de desperdicio para mejorar la productividad”. (p.19).

Like, J. (2004): “El Lean Manufacturing nos permite la reducción del despilfarro para buscar una mejora continua que es una característica clave de los sistemas Lean”. (p.138).

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing desarrolla un sistema de modelo de gestión basado en eliminar o reducir desperdicios al mínimo utilizando sólo los recursos necesarios y aumentando así el valor del producto final. Este sistema de gestión busca entregar al cliente lo que desea sin ningún tipo de inconvenientes, buscando siempre la perfección. La principal prioridad del Lean es la atención al cliente y la velocidad de respuesta, buscando siempre la mejora y permitiendo trabajar con mínimos insumos y stocks.

Para trabajar con este sistema pulsante hay una máxima: no se puede admitir ningún error. Mejorando el sistema de prestación del servicio, se optimiza el sistema de producción, es decir, se está ayudando a mejorar la organización en su conjunto.

La filosofía Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que se basa en personas, primeramente tiene como objetivo crear actividades, procesos de trabajo e incluso organizaciones eficientes, sin desperdicios y coste mínimo, en las que predomina principalmente la mejora continua, la eficacia en la capacidad de respuesta y la visión en el cliente.

Para Womack, nos dice que la filosofía de Lean Manufacturing es un metodología que se divide en 5 principios: especificar el valor para cada producto, identificar el valor para producto, hacer el valor fluya sin inconvenientes, dejar que el cliente venga por sí mismo, perseguir siempre la perfección.

La eficacia de este sistema de producción quedó demostrada cuando, en los años 70, durante la crisis del Petróleo, la compañía Toyota pudo recuperarse de una forma más rápida y menos dolorosa que el resto de sus competidores de la industria del automóvil.

Para Rajadell y Sánchez (2010), “en los años 50 un ingeniero japonés Eiji Toyoda, viajó a la planta Rouge de Ford y estudiando el proyecto llegó a la conclusión de que la problemática principal en un sistema de producción son los despilfarros o desperdicios” (pp. 3-4)



## **Herramientas Lean Manufacturing**

Para el cumplimiento de los principios de Lean Manufacturing, se han desarrollado diferentes herramientas Lean orientadas a identificar, corregir y optimizar el proceso de producción, entre las más conocidas se encuentran:

- ✓ Mantenimiento productivo total (TPM).
- ✓ Kaizen (Mejora continua).
- ✓ Control visual (Sistema Andon).
- ✓ Estandarización de las operaciones.
- ✓ Dispositivos para prevenir errores: Poka Yoke.
- ✓ Just in Time (Justo a Tiempo).
- ✓ Control autónomo de los defectos: Jidoka.
- ✓ Las 5 S's
- ✓ Mapa de la Cadena de valor (VSM).
- ✓ Sistema Kanban.
- ✓ Cambio rápido de molde (SMED).

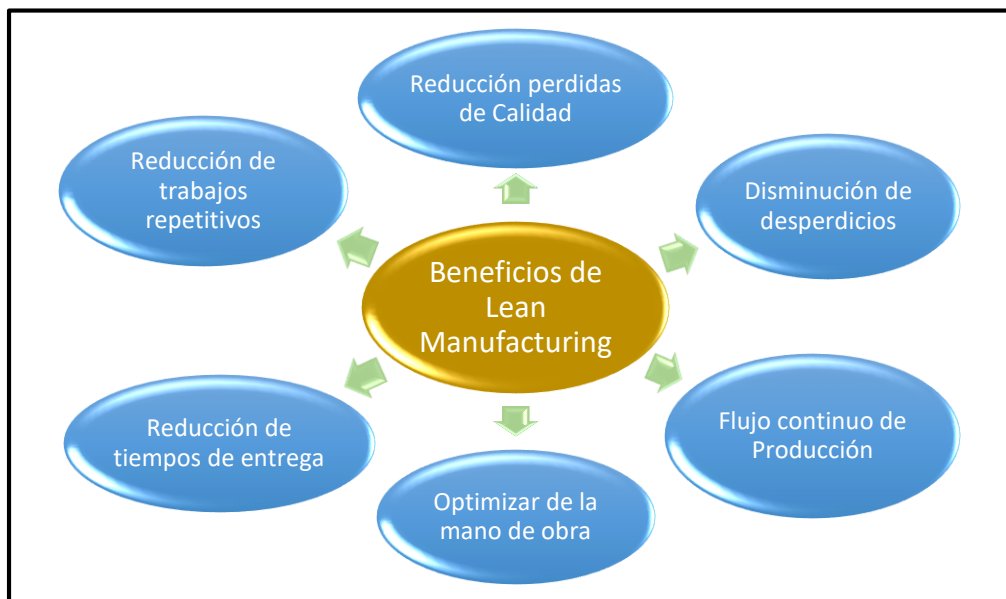
## **Objetivos de Lean Manufacturing**

Nos permite reducir y eliminar el despilfarro para tener un incremento de mejora de productividad y ser eficiente para poder hacer un buen producto de alta calidad teniendo una buena competitividad en la empresa. Además desarrollar buen trabajo en equipo y resolver problemas para lograr una mejora continua.

## **Beneficios de Lean Manufacturing**

Castillo (2009), Nos dice: "Lean Manufacturing se define como la manufactura esbelta, con la utilización de herramientas se logra la reducción de trabajos repetitivos, reducción de tiempo de entrega, disminución de desperdicios y reducción pérdidas de calidad".

**Figura N° 5: Beneficios de Lean Manufacturing**



**Fuente: Elaboración propia**

#### **1.3.1.1 Kaizen**

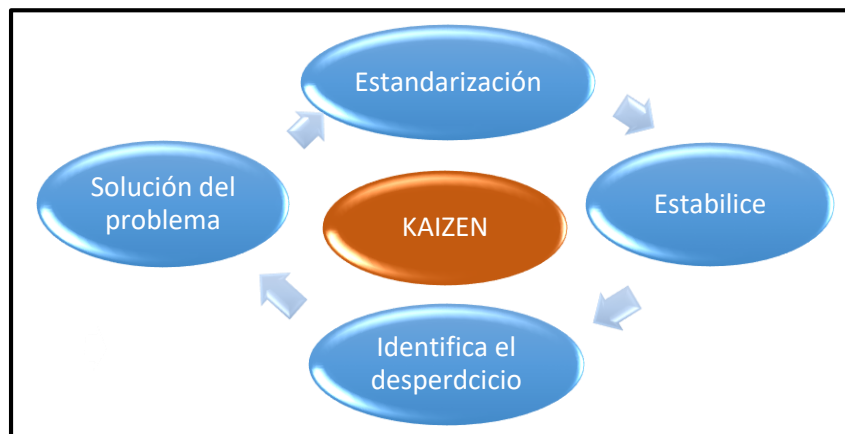
Según Masaaki, I. (1930). Nos dice “El Kaizen significa mejoramiento continuo en todas las áreas de producción, que se enfoca en el proceso hasta manejarlo, ejecutarlo y comprenderlo” (p.32)

El Kaizen es una forma poderosa de hacer mejoras en todos los niveles de la organización, en la actualidad la practican las corporaciones líderes de todo el mundo. Su principal utilidad radica en su aplicación gradual y ordenada, que implica el trabajo conjunto de todas las personas en la empresa para hacer cambios sin hacer grandes inversiones de capital.

Para Radajell y Sanchez (2010). “el Kaizen proviene de la palabra KAI, que significa cambio y zen que significa para mejora, por lo tanto kaizen significa cambio para mejorar. No es solo un programa de reducción de costos sino es un programa de constante cambio para mejorar, por lo que se conoce como mejora continua pudiéndose implementar no solo en la industria sino en la vida personal y profesional “

Según Villaseñor y Galindo (2007), especifica al kaizen como el “termino japonés para la mejora continua y es el proceso de incrementar mejoras, no importa lo pequeña que sean, y alcanzar las metas del lean basado en eliminar despilfarros que no generan valor agregado” (p.86).

**Figura N°6: Características del Kaizen**



**Fuente: Elaboración propia**

#### 1.3.1.1.1 Efectividad

La efectividad mide los resultados de un proyecto, es decir hacer las cosas bien. Por consiguiente la efectividad se trata de la relación que existe entre los resultados alcanzados por la empresa entre los resultados esperados por la misma organización.

$$\%EFFECTIVIDAD = \frac{RESULTADOS\ ALCANZADOS}{RESULTADOS\ ESPERADOS}$$

E: Efectividad      RA: Resultados alcanzados

RE: Resultados esperados

E: Efectividad

RA: Resultados alcanzados

RP: Resultados planificados

### **1.3.1.2 Poka – Yoke**

Es una herramienta desarrollada por Shigeo Shingo en los años 60 para prevenir los errores humanos que se producen en la línea de producción. El término Poka Yoke significa "a prueba de errores" y viene de las palabras japonesas "Poka" (error inadvertido) y "Yoke" (prevenir).

Contreras y Cota (2008), manifiesta que “es un técnica que nos permite eliminar los defectos en un producto y corregir prueba de errores mediante la prevención antes de que ocurra para poder realizar bien los procesos”.

#### **Objetivos**

Eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presentan lo antes posible. Por ello, los sistemas Poka Yoke poseen dos funciones:

- Hacer la inspección del 100% de las partes producidas.
- Dar retroalimentación en la ocurrencia de anomalías y generar acciones correctivas.

Los sistemas Poka-yoke, o prueba de errores, son métodos para prevenir que los errores humanos se conviertan en defectos del producto final. Además enriquecen la calidad de los productos previniendo errores en la línea de producción.

Las ventajas de los sistemas Poka-Yoke son las siguientes:

- Se caracterizan por ser simples y económicos.
- Se aplica dentro de un proceso lo que asegura y facilita realizar la inspección del 100% a los productos.
- Mejora la calidad actuando sobre la fuente del defecto, en lugar de sobre controles posteriores.
- Se disminuye el riesgo de cometer errores y generar defectos.

## Métodos Poka Yoke

Esta herramienta utiliza dos tipos de métodos:

### a) Métodos de control

Corresponden a métodos que apagan las máquinas o bloquean los sistemas de operación al ocurrir anomalías para prevenir que se siga generando el mismo defecto. También se puede diseñar un mecanismo que asegure que la pieza defectuosa quede marcada para facilitar su localización y posterior corrección.

### b) Métodos de advertencia

Este tipo de método advierte al trabajador de las anomalías ocurridas, llamando su atención, mediante la activación de una luz o sonido.

## Beneficios

- Se asegura la inspección del 100% de los productos elaborados.
- Minimiza la cantidad de defectos que se generan en la línea de producción.
- Genera advertencias y facilita la toma de medidas correctivas para problemas en la producción.

**Tabla N°5: Métodos del Poka Yoke**

Técnica	Prevención	Detección
Suspensión de actividades	Parar el proceso - Parada	Detener el paso al proceso siguiente
Control	Eliminar riesgo - Control	Retirar el producto defectuoso
Advertencia	Avisar el problema - Alarma	Avisar donde está el defecto

**Fuente: Elaboración propia**

### 1.3.1.2.1 Productos defectuosos

Se trata de que si se llega a reconocer en el proceso siguiente unos cuantos componentes defectuosos, se tuviera que parar la línea y si no tuvieran unidades extras se devolvería todos los componentes al anterior proceso.

Este desperdicio genera disminución de los recursos utilizados para producir un artículo o producto defectuoso, debido a que se invirtieron en materiales, tiempo-máquina y, lo más importante, tiempo de una persona para realizar un trabajo que, a fin de cuentas, no sirvió para agregar valor al cliente. Además, es algo similar a lo que ocurre cuando se quema el arroz con pollo de un restaurant, se desperdician ingredientes, gas y el trabajo de los cocineros; todo va a dar a la basura, incluidos el tiempo y dinero invertidos.

En este rubro entran también el incremento de trabajo, puesto que, si bien el defecto puede ser corregido, el aumento de trabajo implica realizar en el mes unas tareas de dos o más veces, incurriendo siempre en mas gastos y en la pérdida de disponibilidad de los recursos de la empresa.

$$\% \text{ PRODUCTO DEFECTUOSO} = \frac{\text{PRODUCTO DEFECTUOSO}}{\text{TOTAL PRODUCIDO}}$$

Po: % Producto Defectuoso    PD: Producto Defectuoso

TP: Total Producido

Po: % Producto Defectuoso    PD: Producto Defectuoso    T. P: Total Producido

### **1.3.2 Productividad**

Para Hansen, B. Ghare.”La productividad es utilizar y aprovechar bien los recursos para obtener mejores beneficios, debido a que puede medirse de distintas formas, en el cual la multiplicación de la eficiencia y la eficacia da como resultado la productividad” (p318).

Fernández, R. (2010): “En el entorno actual hay una preocupación para competir en el mundo globalizado pronunciado a la totalidad relacionado a la mejora de la productividad de los factores utilizados y recursos producidos” (p.12).

Fleitman, J. (2007): “Nos dice que la productividad de acuerdo al diagnóstico y factores identificados sobre los beneficio eficiente de los recursos productivos a costo de una futura implementación de mejora de producción” (p.92).

Rodríguez, C. (1999): “La calidad es un conjunto de servicios que posee un producto para satisfacer las necesidades explícitas de los clientes. La calidad total es importante para las organizaciones para que incrementen su productividad con respecto a las materias primas, energía, insumos, maquinaria, ya que consigue establecer la mejor capacidad de mejora es el logro de la calidad total” (p. 22)

Según Foster, G. Horngren, Ch. Nos dice: “La productividad se basa en una producción fluida, recursos flexibles, proveedores, máquinas y equipos y personal capacitado para adaptarse de inmediato a cualquier cambio”

#### **Objetivo de la Productividad**

El objetivo de la productividad es evaluar la eficiencia productiva si ha aumentado o disminuido y tomar decisiones en el ámbito de producción.

#### **Importancia de la Productividad**

Para Fleiman (2007). La única manera que un negocio crezca y aumentar su rentabilidad es cuando mejora y aumenta su productividad, la forma como se puede mejorar la productividad es la utilización de métodos, estudios de tiempos.

### 1.3.2.1. Eficiencia

Para Krajewski, Ritzman, Larry (2008): Nos dice "es la capacidad de utilizar eficientemente la utilización de los recursos asignados con el objetivo de generar ventas y logros de metas".

La eficiencia busca analizar y utilizar los medios más apropiados y organizados para asegurar un óptimo empleo de los recursos utilizados a medida normativa en la elaboración de un producto para tener una buena productividad.

Según Gibson, Ivancevich Donnelly (2006). "Eficiencia se refiere como la relación entre producción obtenida y capacidad instalada en un proyecto, es decir alcanzar los objetivos y utilizar bien los recursos" (p. 62).

La eficiencia es la capacidad de hacer las cosas bien logrando así los objetivos para minimizar los gastos para tener una buena producción y con esto vamos a obtener una buena satisfacción del cliente.

Según Fleiman (2007). "la eficiencia es el uso adecuado de los recursos para incrementar la productividad en la empresa, permitiendo alcanzar los objetivos con la menor cantidad de recursos posibles. Expresa el grado en que se alcanza los objetivos de producción o entrega de bienes y/o servicios. Vincula dos dimensiones: metas y tiempos. Las metas se expresan en unidades de producto y el tiempo que deriva de cronogramas elaborados durante la programación al constituirse" (p.99).

$$\%EFICIENCIA = \frac{PRODUCCIÓN OBTENIDA}{CAPACIDAD INSTALADA}$$

E: Eficiencia      Po: Producción Obtenida

C: Capacidad Instalada

E: Eficiencia      Po: Producción obtenida      C: Capacidad Instalada



### 1.3.2.2. Eficacia

La eficacia es la capacidad que posee una persona para lograr sus objetivos o metas planteadas en una empresa, para satisfacer las necesidades sociales mediante el suministro de bienes y servicio.

Para Krajewski, Lee J. Ritzman, Larry P. (2008). "También denominado efectividad, viene a ser el grado en el que se cumple un objetivo o blanco predeterminado. Habilidad para determinar los objetivos adecuados: "hacer lo correcto".

La eficacia es una medida normativa del logro de los resultados, teniendo en cuenta las expectativas que se tienen de este. Asimismo algo es eficaz cuando lo conoces, funciona y te sorprende por cuánto te sirve.

Para la mejora de la productividad, la eficacia se enfoca en la relación entre el tiempo alcanzado y tiempo esperado, para así cumplir el logro de objetivos, creando valores y obtener resultados de los productos que satisface las necesidades de los clientes.

Para Fleiman (2007). Nos dice "La eficacia a comparación de la eficiencia es usar bien los recursos utilizados para lograr los objetivos en los procedimientos y reducción de tiempos. La cantidad de producto determina la eficacia se expresa en la disminución de los costos totales que se refiere para generarlo durante un proceso productivo" (p.99)

$$\%EFICACIA = \frac{TIEMPO\ ALCANZADO}{TIEMPO\ ESPERADO}$$

E: Eficacia      TA: Tiempo Alcanzado

TE: Tiempo Esperado

E: Eficacia

TA: Tiempo Alcanzado

TE: Tiempo Esperado

## Diferencias de Eficiencia y Eficacia

Según Fleiman (2007). Las diferencias de eficiencia y eficacia más resaltantes que podemos demostrar de las organizaciones, puesto que la eficiencia como la eficacia están dirigidas al alcance del resultado y la otra está centrada en la optimización de los recursos, lo ideal es que las empresas sean de igual condiciones entre eficiente y eficaces. Por lo tanto, la multiplicación de la eficiencia y eficacia da como resultado la productividad, es decir las unidades elaboradas/horas hombre.

**Tabla N°6: Diferencias entre eficiencia y eficacia**

EFICIENCIA	EFICACIA
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Énfasis en los medios.</li><li>✓ Hacer las cosas de manera correcta.</li><li>✓ Resolver problemas.</li><li>✓ Cuidar los recursos.</li><li>✓ Cumplir tareas y obligaciones.</li><li>✓ Entrenar a las personas a su cargo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Énfasis en los resultados.</li><li>✓ Ejecutar las cosas correctas.</li><li>✓ Alcanzar los objetivos.</li><li>✓ Obtener resultados.</li><li>✓ Capacitar a los subordinados en temas de eficacias.</li></ul>

**Fuente: Fleiman 2007**

El personal más eficiente procura evitar cometer errores, mientras que alguien eficaz crea estrategias que funcionan a largo plazo, permitiendo siempre de alcanzar el éxito, sin enfocarse en los posibles fracasos.

Por otro lado, Radajell, Sánchez (2010). En un momento las empresas entran en un dilema de la elección entre si ser eficiente o ser eficaz, se recomienda a las

organizaciones den prioridad a la eficacia ajustándose más a la realidad frente a situaciones tecnológicas y ambientales siendo claves en el mercado competitivo donde se requiere la reducción de costos y en una mejora continua constante.

A nivel empresarial, la eficacia fue en un principio de indicador del desempeño. Sin embargo, luego; cuando los consumidores fueron aumentando o empezaron a enfrentarse con una gran variedad de opciones, la eficacia por sí sola se puso en tela de juicio.

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema General**

¿Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa Imprenta Castillo S.A, Lurín 2018?

### **1.4.2. Problemas Específicos**

¿Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Imprenta Castillo S.A, Lurín 2018?

¿Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Imprenta Castillo S.A, Lurín 2018?

## **1.5. Justificación del Estudio**

### **1.5.1. Justificación Social**

Para Ñaupas, Humberto. Mejía, Elías (2011) “Primeramente consolidar relevancia social como una empresa de prestigio en el sector a través de la manufactura limpia tiene un dominio determinante y positivo en el logro de las ventajas competitivas de la sociedad” (p126).

En el entorno actual del arte gráfico, la empresa deben de aumentar la productividad para mantenerse competitiva y como sabemos la máquina se ha evolucionado, dado que ha sido una de las principales necesidades del ser humano para comunicarse, lo que conlleva al desarrollo social de una imprenta que nos permite el contacto con los demás en cualquier nación y la mejorara en la productividad para que la empresa Imprenta Castillo S.A se desarrolle en el tiempo.

### **1.5.2. Justificación económica**

En esta presente de investigación busca mejorar la productividad en la impresión y pre-impresión de la empresa Imprenta Castillo se justifica porque aportará soluciones ágiles por medio de la mejora continua de los procesos productivos entorno a las herramientas innovadoras serán óptimos para la empresa, y así es conveniente el desarrollo del producto para el crecimiento del sector gráfico nacional. De acuerdo al negocio de la industria gráfica se permitirá elaborar los presupuestos de ingresos y egresos que permitirán elaborar los estados financieros proyectados. Se justifica en el tiempo porque el recupero de inversión es a corto plazo es para mejorar la productividad y rentabilidad en la empresa.

### **1.5.3. Justificación Teórica**

Para Bernal (2010), “Según el autor la filosofía de lean manufacturing es un pensamiento que resume en cinco fundamentos: identificar el valor para cada producto, especificar el flujo de valor para cada producto, dejar que el cliente venga por sí mismo, hacer que el valor fluya sin interrupciones, y perseguir siempre la perfección” (p.106).

Este proyecto de investigación la entrega de herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la fabricación de toda clase de impresión en Offset, Serigrafía y Tipografía en la empresa Imprenta Castillo, es justificable teóricamente, dado que Lean Manufacturing se refiere a una filosofía de trabajo basado en personas que se define en la mejora de productividad y optimización

de los sistema de producción con el objetivo de crear actividades y procesos de trabajo.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la Productividad en la empresa Imprenta Castillo S.A en el distrito de Lurín, Lima 2018.

### **1.6.2. Hipótesis Específicas**

H1: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Imprenta Castillo S.A en el distrito de Lurín, Lima 2018.

H2: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Imprenta Castillo S.A en el distrito de Lurín, Lima 2018.

## **1.7. Objetivos del Estudio**

### **1.7.1. Objetivo General**

Determinar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Imprenta Castillo S.A en el distrito de Lurín, Lima 2018.

### **1.7.2 Objetivo Específicos**

- Determinar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la empresa Imprenta Castillo S.A en el distrito de Lurín, Lima 2018.
- Determinar de qué manera la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de la empresa Imprenta Castillo S.A en el distrito de Lurín, Lima 2018.

## **II. MÉTODO**

## 2.1. Diseño de Investigación

El presente proyecto de investigación corresponde al diseño cuasi-experimental. Según Arias (2010): Se analiza de manera intencional manipulación sobre las variables de efectos y manipula de manera intencional de variables de causa con el objetivo de proponer y analizar mejoras” (p.35).

### 2.1.1. Tipo de investigación

“El tipo de investigación corresponde al aplicativo, mediante el implemento de una filosofía de trabajo como es el Lean Manufacturing para obtener mejoras sobre la productividad, para que el investigador pueda responder a los problemas desarrollados y la generación de bienestar de la sociedad”. (Arias, 2010, p.44).

La presente investigación es aplicada, por lo tanto buscamos siempre la perfección ligado a la investigación básica. Se utiliza el análisis y recolección de datos para responder preguntas de investigación y probar las hipótesis.

### 2.1.2. Niveles de investigación

Con la interpretación de Hernández et al. (2010), Nos dice “Que nivel de investigación es de tipo explicativa porque se centra en descubrir la causa que ocurre un fenómeno y condiciones que se puedan formular o relacionar.

**Esquema:**

G:      O1 → X → O2
---------------------

**Dónde:**

O1: Pre - Test

X: Tratamiento

O2: Post - Tratamiento

## **2.2. Matriz de Operacionalización**

### **2.2.1 Marco conceptual:**

#### **Variable Independiente: Lean Manufacturing**

Madariaga, F. (2013): "El Lean Manufacturing también conocida como producción limpia, es un modelo de sistema gestión basado en la eliminación de desperdicios que no generan valor, este modelo de gestión se busca siempre la perfección y entregar al cliente lo desee".

#### **Variable Dependiente: Productividad**

Para Hansen, B. Ghare. "La productividad es utilizar y aprovechar bien los recursos para obtener mejores beneficios, para ello puede medirse de distintas formas, donde la multiplicación de la eficiencia y la eficacia da como resultado la productividad" (p318).



**Tabla N°7: Matriz de Operacionalización de Variables**

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Independiente  Lean Manufacturing	Madariaga, F. (2013): "El Lean Manufacturing también conocida como producción limpia, es un modelo de sistema gestión basado en la eliminación de desperdicios que no generan valor, este modelo de gestión se busca siempre la perfección y entregar al cliente lo desee".	Es importante aplicar el Lean Manufacturing que consiste en la eliminación de despilfarros para la mejora de la productividad para satisfacer las necesidades de los clientes utilizando las herramientas kaizen y Poka Yoke.	Kaizen	$\%EFECTIVIDAD = \frac{RESULTADOS\ ALCANZADOS}{RESULTADOS\ ESPERADOS}$ <p>E: Efectividad RA: Resultados Alcanzados RE: Resultatos Esperados</p>	Razon
			Poka Yoke	$\%PD = \frac{PRODUCTO\ DEFECTUOSO}{TOTAL\ PRODUCIDO}$ <p>%PD: %Producto Defectuoso PD: Producto Defectuoso TP : Total Producido</p>	Razon
Dependiente  Productividad	Para Hansen, B. Ghare.. "La productividad es utilizar y aprovechar bien los recursos para obtener mejores beneficios, para ello puede medirse de distintas formas, donde la multiplicación de la eficiencia y la eficacia da como resultado la productividad" (p318).	La productividad es la medida de cuan eficiente han sido usados los recursos. En este caso sobre la eficiencia y eficacia, donde la multiplicación de la eficiencia y la eficacia da como resultado la productividad.	Eficiencia	$\%EFICIENCIA = \frac{PRODUCCIÓN\ OBTENIDA}{CAPACIDAD\ INSTALADA}$ <p>E : Eficiencia PO : Producción Obtenida C : Capacidad Instalada</p>	Razon
			Eficacia	$\%EFICACIA = \frac{TIEMPO\ ALCANZADO}{TIEMPO\ ESPERADO}$ <p>E : Eficacia TA : Tiempo Alcanzado TE : Tiempo Esperado</p>	Razon

**Fuente: Elaboración propia**

## **2.3. Población, Muestra y Muestreo**

### **2.3.1. Población**

Valderrama (2014).define como “población es el un conjunto casos que concuerdan una serie de especificaciones y objetivo de estudio” (p.182).

La presente investigación la población está constituida por la producción de piezas gráficas impresas durante un mes.

### **2.3.2. Muestra**

Palella, Santa y Martins, Feliberto (2006).”Nos dice que la muestra es un subgrupo de la población, dado que se caracteriza por su objetividad”( p.116).

En la presente investigación nuestra muestra será igual a la población: La producción de piezas gráficas impresas durante un mes.

### **2.3.3. Muestreo**

Behar, Daniel (2008).”El muestreo es un instrumento de gran que permite extraer el análisis acerca de situaciones de la población. El muestreo selecciona las unidades a partir de las cuales se atenderán datos por el investigador“(pp. 52-53).

Parra (2003): “Al elegir un no probabilístico depende de los objetivos de la investigación y de la contribución elegir”.

En esta presente investigación el muestreo es no probabilístico intencional.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad**

### **2.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Tamayo (2003). "Nos dice que las técnicas donde se experimenta es la observación para determinar acontecimientos de los procesos como se elaboró la investigación" (p. 182).

Para la presente investigación las técnicas de recolección de datos que fueron utilizadas son la observación directa y el registro de datos, presentados en la empresa Imprenta Castillo para luego evaluarlos y analizarlos.

En el presente proyecto de investigación vamos a realizar un estudio y lograremos identificar el problema y procederemos a utilizar es la observación directa y el instrumento que usaremos es el registro de datos. (Ver anexos).

- Observación directa
- Registro de datos o Fichaje

#### **Observación directa:**

Según Bernal et al. (2010). "La técnica de observación en que se realizan los reportes y el tiempo que emplean son necesarios para realizar la actividad" (pp. 257-259).

Emplearemos la observación directa porque se entrará en contacto personalmente con el hecho o fenómeno del proyecto de investigación.

### 2.4.2. Instrumento de recolección de datos

Para la presente proyecto investigación se utilizará como principal instrumento el registro de datos, que nos concederá mejorar y registrar la productividad.

Según Arias, F. (2006). "Los instrumentos de investigación "Son los recursos materiales que se emplean para reunir y guardar la información." (p.25).

**Registro de Datos o Fichaje:** Para Palella et al. (2006), Se utilizara para mejorar y registrar los resultados obtenidas de la cantidad producida, cantidad instalada de productos, tiempo alcanzados, tiempos esperados que se obtendrán del contacto directo entre el observador y procesos que se van desarrollando (p.135).

### 2.4.3. Validez del instrumento

Según Robles y Del Carmen (2015). Nos dice "una vez que se ha definido el diseño y procedimientos de los instrumentos de recolección de datos" (p.3).

La presente investigación para que podamos validar nuestro instrumento de recolección de datos será sometidos en evaluación a juicio de expertos. Por lo tanto se tomara en cuenta la participación de 3 docentes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV de Lima Norte.

- Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge

DNI: 10400346

- Dr. Bravo Rojas, Leónidas

DNI: 08654346

- Dr. Pastor Talledo, Víctor

DNI: 07721049

#### **2.4.4. Confiabilidad del instrumento**

Hernández, Fernández y Baptista (2010).” Nos dice que la confiabilidad del instrumento se refiere a todo instrumento de medición de acuerdo de la estabilidad temporal y acuerdo entre expertos” (p.277).

En el presente proyecto de investigación, los datos que hemos extraído de la empresa es real. Se adjunta el registro de datos del instrumento de medición que nos permitirá ver la mejora en la productividad.

#### **2.5. Métodos de análisis de datos**

Bernal (2010) “EL análisis de datos se tomara en los primeros conceptos relacionados al tipo de análisis y método que se utilizara en las hipótesis para el presente proyecto de investigación”. (p.198)

Se utilizará la distribución Z para contrastar la hipótesis.

#### **Variables de estudio:**

X1: Lean Manufacturing (Variable Independiente)

Y1: Productividad (Variable Dependiente)

#### **2.6. Aspectos Éticos**

La presente investigación se presenta información de manera solidaria y leal al servicio de la Empresa IMPRENTA CASTILLO SA., con el propósito de apoyar para la mejora de la productividad en la empresa. Se tendrá en cuenta la veracidad de resultados con honradez de acuerdo a los principios éticos, dichos datos están disponibles por si el jurado los requiere pero a fin de respetar la confidencialidad y confianza de la empresa hacia el investigador no podrán ser expuestas ni publicadas.



- **Contacto:**

Página Web: <http://www.ImprentaCastillo.com.pe/>

Correo: Impvmch@hotmail.com / Impvmch@gmail.com

Teléfono: +51 (1) 430 0016 / 9809 59620

- **Misión:**

Somos una empresa integral de artes gráficas, especializada en la fabricación de toda clase de impresión en Offset, Serigrafía y Tipografía, en cuanto a calidad, rapidez y eficiencia, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes requieren; apoyándonos en la excelencia de nuestro capital humano y tecnología de vanguardia.

- **Visión:**

Ser una empresa líder en publicidad en innovación en la industria gráfica siempre marcando la diferencia, con altos estándares de productividad y un excelente clima laboral; pues en Imprenta Castillo nuestra mejor motivación es usted.

- **Valores Organizacionales:**

- Liderazgo
- Puntualidad
- Compromiso
- Validad
- Innovación
- Responsabilidad
- Trabajos en equipo

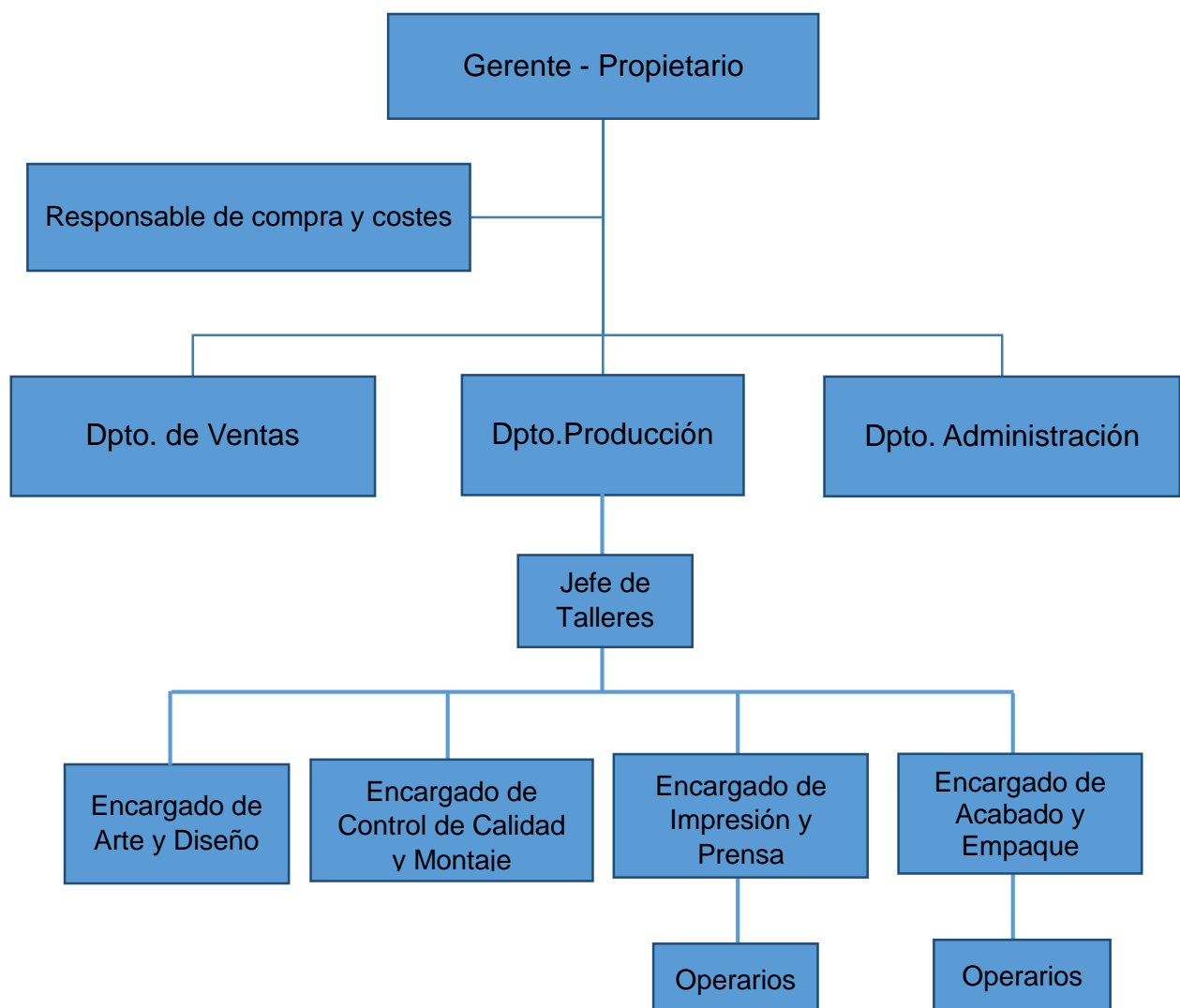
- **Objetivos:**

Lograr una posición sólida en el mercado de la industria gráfica a nivel nacional lográndolo con gran éxito. Otro objetivo es el mejoramiento continuo de nuestro proceso de producción y reducción de costos.

### Organigrama:

A continuación se presenta el organigrama grafico de la estructura organizacional de la empresa Imprenta Castillo S.A., donde se indica la forma esquemática de las áreas que integran la empresa.

**Figura N°8: Organigrama de la empresa Imprenta Castillo S.A.**



**Fuente: Elaboración propia**



## **PRODUCTO**

Actualmente la empresa Imprenta Castillo se encuentra produciendo una variedad de productos, para el ello el análisis de estudio se realizara en las piezas gráficas obtenidas lo que nos permite observar que tiene una gran cantidad de producción. La cantidad de producción es debido que cuenta mayor demanda en la industria gráfica, dentro la variedad de producto tenemos:

### **Papelería para oficina**

Tarjetas de presentación, tarjetas personales, papel membretado, sobres membretados, libro de actas, formatos de facturas, pre facturas, libretas telefónicas, etiquetas, comprobantes de pago, tarjetas de invitación, boletas de compra, talonarios para recetas de prescripciones médicas, afiches, volantes a color, papel notarial, entre otros.

### **Productos educativos**

Libretas, cuadernos, anuarios Impresión de libros, Papel milimetrado, fichas. Carpetas, mapas cuadernos de dibujos, diccionarios, entre otros.

### **Servicios personales**

Tarjetas de bodas, tarjetas quinceañeras, fiesta rosa, tarjetas de Bodas de oro, Tarjetas de cumpleaños, tarjetas de misa, tarjetas de bautismo y tarjetas personales.

### **Producto de publicidad**

Calendarios, boletines, afiches, volantes a colores, panfletos, llaveros, sellos, capillos.

**Figura N°9: Imagen Corporativa Imprenta castillo**



**Fuente: Imprenta Castillo**

## **CLIENTE**

El cliente es lo más importante para empresa, es necesario poder sus necesidades en calidad eficiencia y rapidez. Nuestra venta es de forma directa y está dirigida hacia al consumidor final.

## **PROCESO DE PRODUCCIÓN**

El proceso de fabricación de piezas gráficas comienza desde la entrega de la materia prima en el almacén a las diferentes áreas de producción según el tipo de producto a realizarse. Asimismo, cuenta con un área de producción para base de la pre-impresión y un taller de máquinas que produce la impresión de su mismo arte gráfico, los cuales, distribuyen a cada área para su uso en el proceso de producción.

El proceso de producción comprende las siguientes fases:

## **1. Precio, costo y cotización**

- Calculo de materia prima
- Cálculo materiales directos-hombres-máquina
- Costeo
- Elaboración cotización

## **2. Diseño gráfico**

- Elaboración de arte
- Revisión y corrección de artes
- Aprobación de artes

## **3. Fotomecánica**

- Elaboración de negativos
- Procesado de planchas

## **4. Compra y corte de materia prima**

- Adquisición de materia prima
- Diagramación de corte
- Corte de materia prima

## **5. Impresión**

- Elaboración prueba impresa
- Aprobación prueba impresa
- Impresión
- Supervisión de impresión

## **6. Control de calidad**

- Revisión de impresión
- Conteo de trabajo impreso

## **6. Encuadernación**

- Encolado y prensado trabajo impresos
- Secado de las piezas gráficas

## **7. Acabado y empaque**

- Refile de trabajo impreso
- Empaque e identificación

## **8. Maquinaria y equipo utilizado**

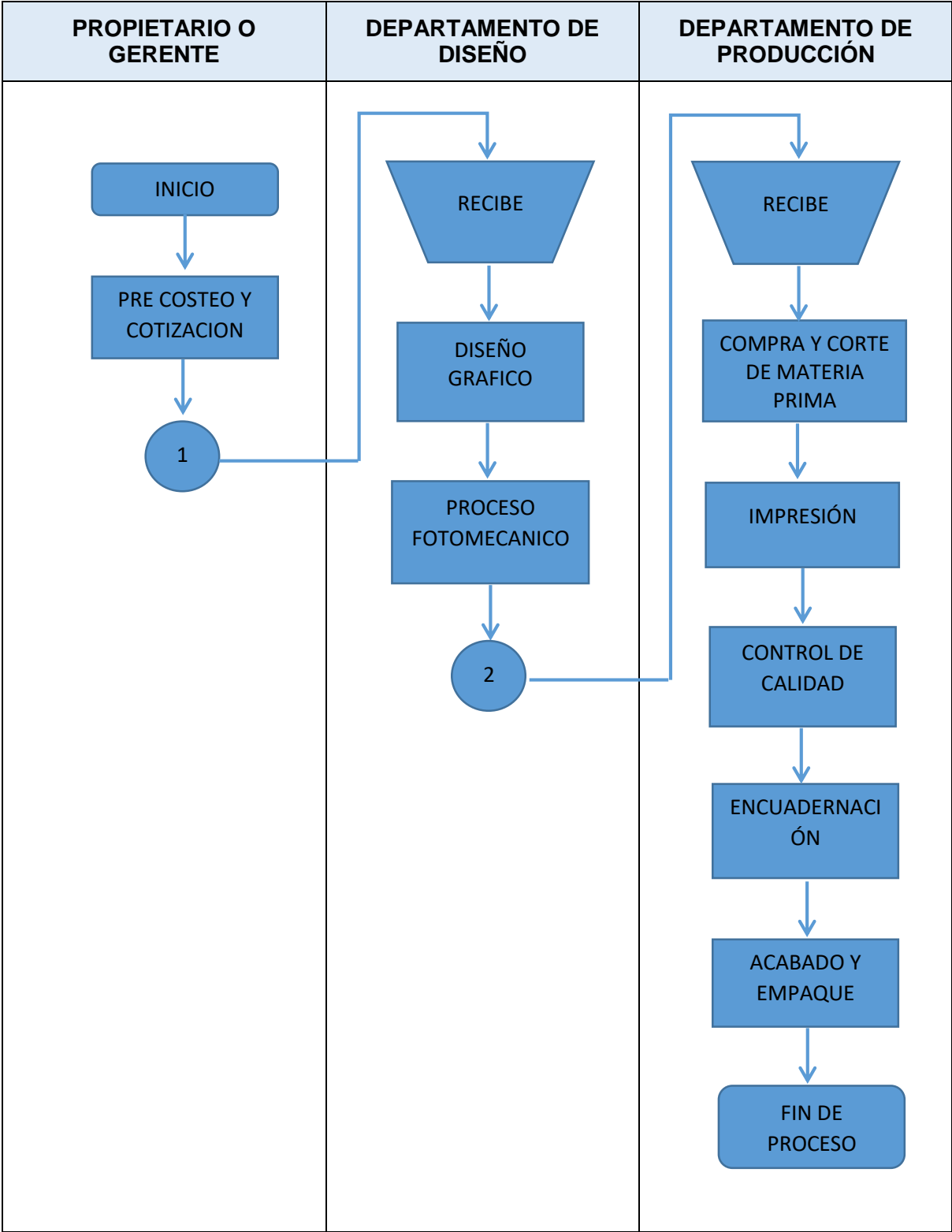
- Computadoras
- Guillotinas
- Vacuum
- Cámaras fotomecánicas
- Maquinas impresoras,
- Maquinas litográficas (offset) y Tipográficas
- Maquinas Serigrafía

## **Flujo del Proceso de Producción**

El flujograma es una representación gráfica del proceso productivo para la producción de piezas gráficas impresas en la empresa Imprenta Castillo S.A, este flujo permite realizar una detallada descripción gráfica de todas las actividades y las secuencias entre ellas, simplificando de tal forma la rápida comprensión.

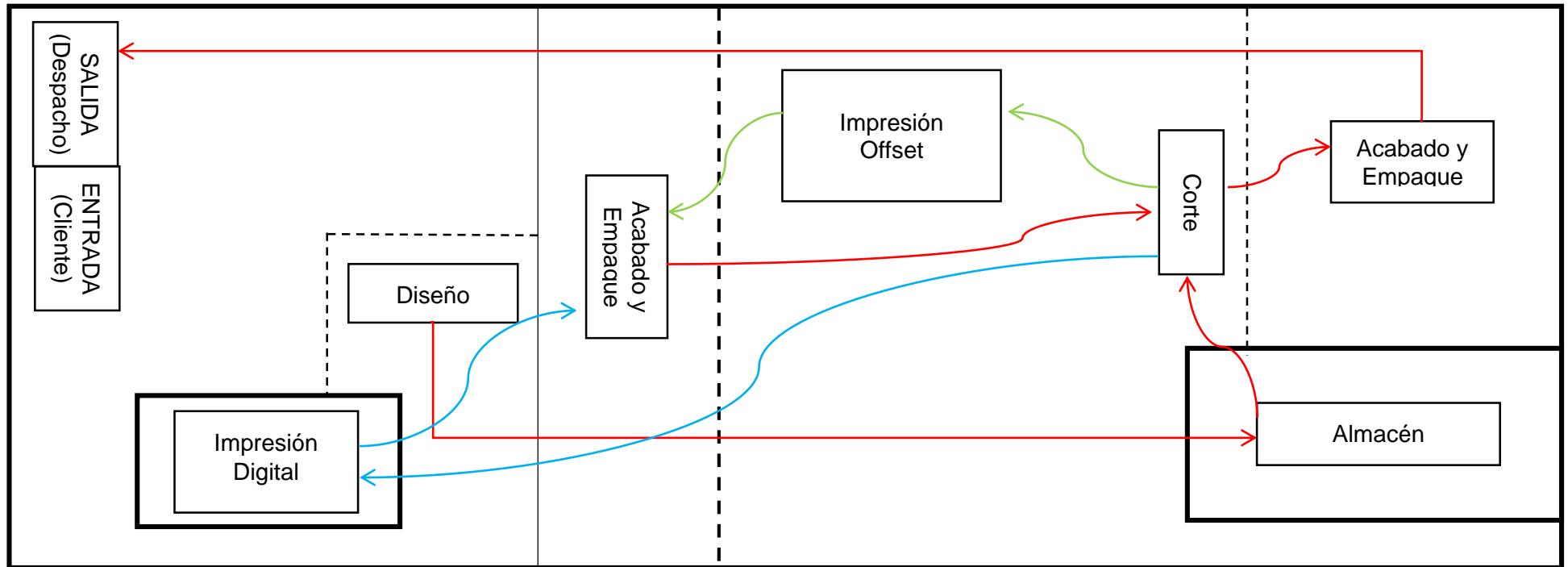
A continuación, la figura N°10, se muestra el flujograma detallado de la empresa Imprenta Castillo:

Figura N°10: Flujograma de Producción de la empresa Imprenta Castillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N°11: Layout Proceso de distribución



Fuente: Imprenta Castillo

### **2.7.2. Propuesta de Mejora**

El plan de mejora de la presente tesis comprende la resolución de los objetivos tomadas en una organización para plantear y principalmente mejorar diferentes aspectos como la productividad, la eficacia y la eficiencia dentro de la empresa Imprenta Castillo, a través de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing.

Para analizar las medidas de mejora en la empresa, fue importante el aprendizaje de las operaciones de los trabajadores junto con las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas dentro de la empresa, teniendo en cuenta que los conocimientos facilitaron la afirmación de las hipótesis propuestas del problema y el resultado de los objetivos.

Para una mejor determinación de los pasos que se siguieron, se describe a continuación los criterios tomados en cuenta para cada uno:

#### **Análisis FODA**

El análisis FODA es un mecanismo muy favorable para un análisis inicial de la empresa, asimismo de aportar un valor agregado a la comprensión de la situación actual de la empresa.

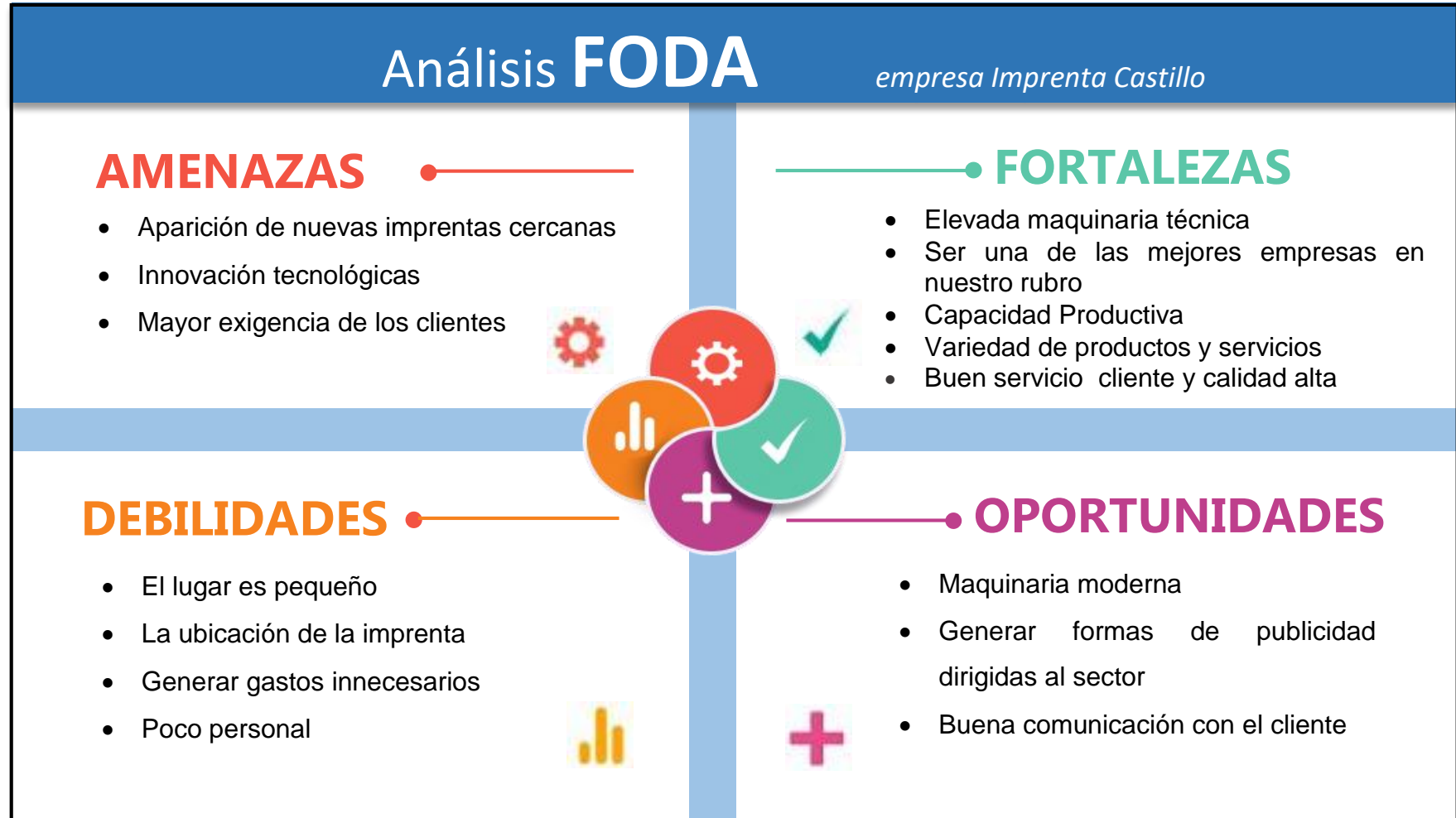
Sus cuatro principales conceptos de aplicación viene de:

- ✓ F (Fortalezas)
- ✓ O (Oportunidades)
- ✓ D (Debilidades)
- ✓ A (Amenazas)

A continuación se determina el análisis FODA de la empresa Imprenta Castillo:



Figura N°12: Análisis FODA de la empresa Imprenta Castillo



Fuente: Elaboración propia

## **Línea de Producción**

La Línea de Producción de la empresa Imprenta Castillo, comprende un conjunto de operaciones secuenciales para la fabricación de piezas gráficas impresas que involucra las siguientes etapas fundamentales: Cliente, arte y diseño, almacenamiento materia prima, corte de papel, procesamiento de planchas, montaje, impresión, acabado y empaque.

La impresión del material combinado offset-digital, se definirán los procesos para cada método de impresión. Estos métodos, tienen mucha semejanza en sus operaciones, de manera que nos permite realizar una combinación de ambos, para lograr producir aspectos de diferentes volúmenes de trabajos de manera eficiente, por ello se puede garantizar la impresión de piezas gráficas en cantidades pequeñas, por lo cual no son muy rentables con métodos convencionales de impresión, de igual forma frente a esto la impresión digital es una muy buena alternativa.

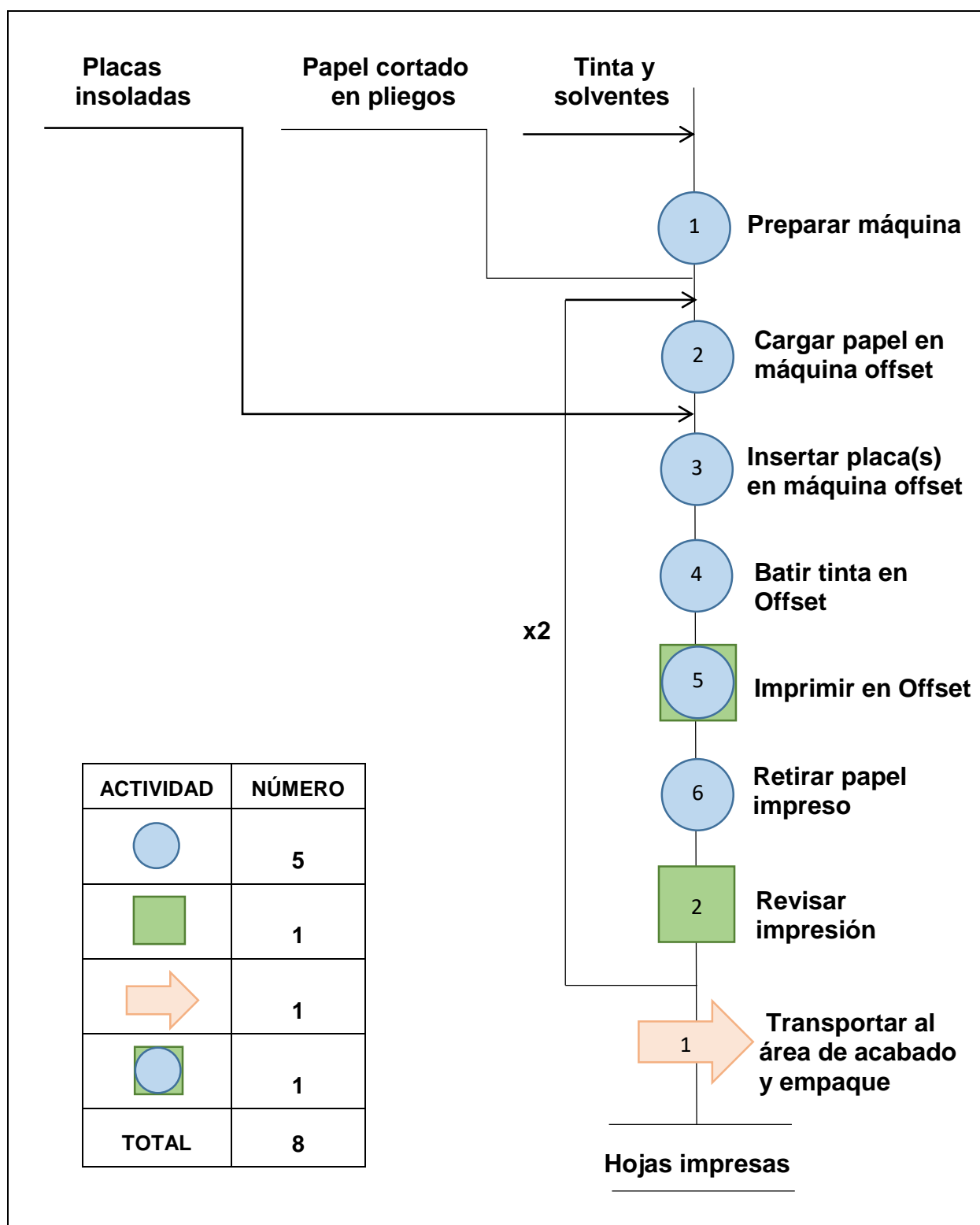
A continuación, se presenta el diagrama de operaciones inicial de la empresa, por los principales tipos de impresiones adecuadas para cada proceso de la imprenta tales como la impresión Offset y Digital.

- **Método de impresión offset**

La impresión offset es un método indirecto de reproducción de documentos e imágenes sobre papel. Este proceso utiliza las placas reveladas, y el papel en pliegos preparado en el proceso de corte. Las máquinas offset utilizan un sistema de presión entre la placa, la mantilla (manta de caucho donde se adhiere la tinta) y el papel de soporte. Sólo se realiza en una cara del papel, lo que implica que hay que repetir el proceso para la otra cara, para así obtener las dos caras de una hoja impresas.

En el gráfico N°13, se puede apreciar con detalle las actividades correspondientes al proceso de impresión offset.

**Figura N°13: Diagrama de operaciones del proceso impresión Offset.**

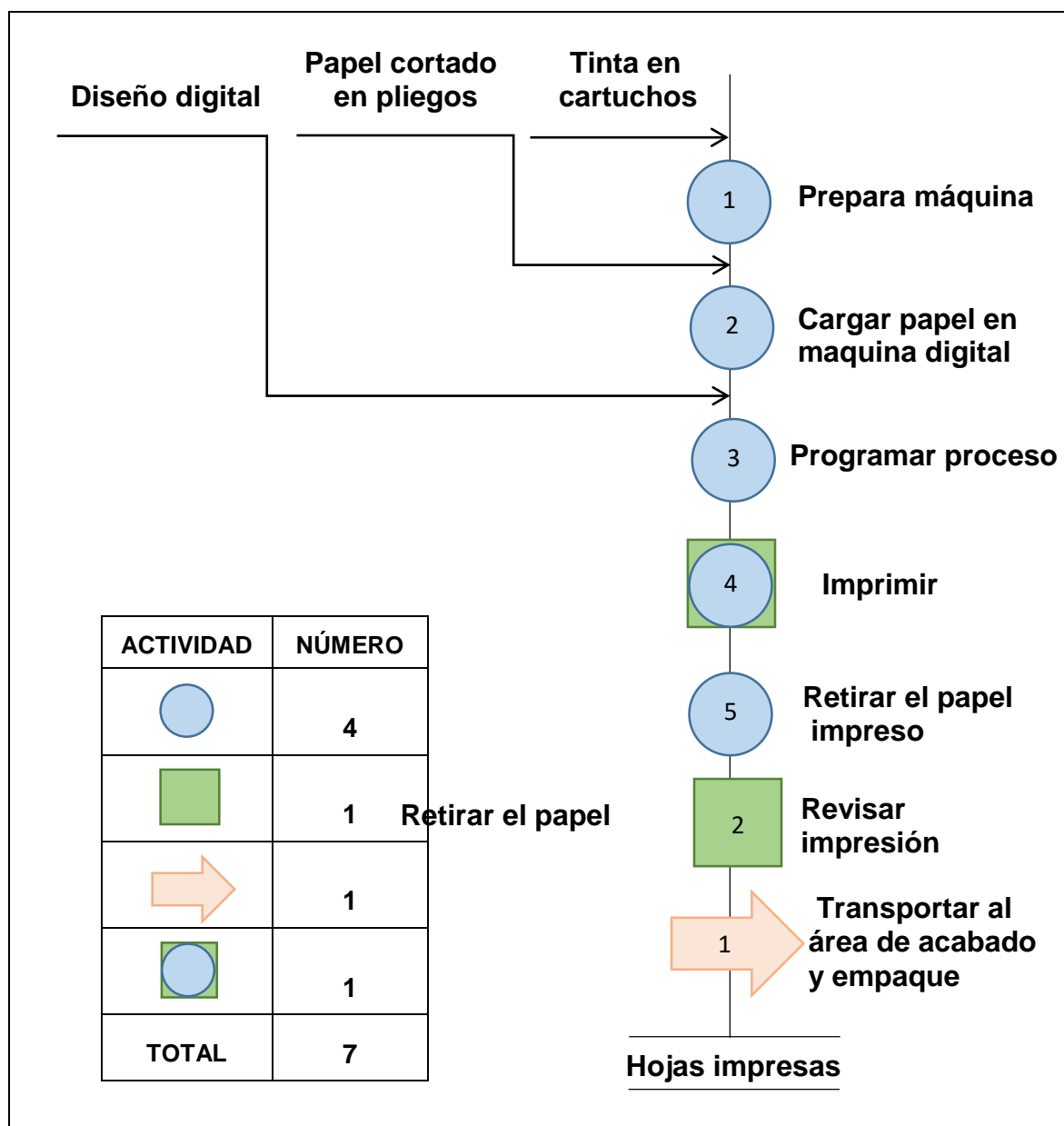


Fuente: Elaboración propia

- **Método de impresión digital**

En este proceso se realizan menos actividades, no se utilizan las placas reveladas a diferencia de la impresión offset, únicamente requiere el diseño digital realizado por programas del computador, véase gráfico N°14, donde se muestra la secuencia de actividades a realizar:

**Figura N°14: Diagrama de operaciones del proceso impresión Digital.**



Fuente: Elaboración propia

## **Familia de Productos**

La imprenta Castillo es una empresa del sector de artes gráficas que se encarga en la fabricación de todo tipo de impresión en offset, serigrafía y tipografía, con el objetivo de crear una fuente de información global, visualizada a través del flujo del producto, nuestra intervención se realiza en la impresión que abarca mayor demanda en la industria gráfica.

La familia de productos es el conjunto que cubren necesidades similares dentro de la empresa Imprenta Castillo y que están sujetos a estudio. Asimismo los servicios involucrados directamente en el proceso de impresión, desde la materia prima hasta el terminado tienen el objetivo de localizar oportunidades dentro de la mejora del proceso.

La familia de productos comprende las siguientes fases:

- **GENERAL:**

Revistas, libros, afiches, folletos, volantes, almanaques dípticos, trípticos.

- **DISEÑO GRÁFICO:**

Arte y diagramación - logotipos - diseños en general e imagen corporativa.

- **TARJETERÍA:**

Personales, de bautizo, de cumpleaños, de confirmación, de matrimonio, de misa, de Bodas de oro, de grado, infantiles, navideñas.

- **FACTURACIÓN:**

Facturas, notas de venta, notas de crédito, notas de débito, liquidaciones de compra, comprobantes de retención, guías de remisión, entradas a espectáculos.

- **PAPELERÍA COMERCIAL:**

Hojas, sobres, carpetas, rifas, etiquetas, formularios, talonarios, recibos, boletas.

- **OTROS:**

Capillos, sellos, recuerdos de misa, troquelados, empastados, encuadernación.

**Figura N°15: Acabado y empaquetado de Facturas**



**Fuente: Imprenta Castillo**

A continuación, para entender de una forma mejor se muestra la familia escogida en la siguiente tabla:

**Tabla N° 8: Familia de Productos**

FAMILIA DE PRODUCTOS		PROCESOS				
		Atención al mostrador	Arte gráfico	Impresión	Control de calidad	Acabado y empaque
PRODUCTOS	General	x				
	Diseño gráfico	x	x			
	Tarjetería	x	x	x	x	
	Facturación	x	x	x	x	
	Papelería comercial	x	x	x	x	x
	Otros	x		x	x	x

**Fuente: Elaboración propia**

## Cronograma del Plan de Mejora

En este punto, se realizó un plan de trabajo con la finalidad de poder tener programadas las actividades en la empresa Imprenta Castillo S.A.

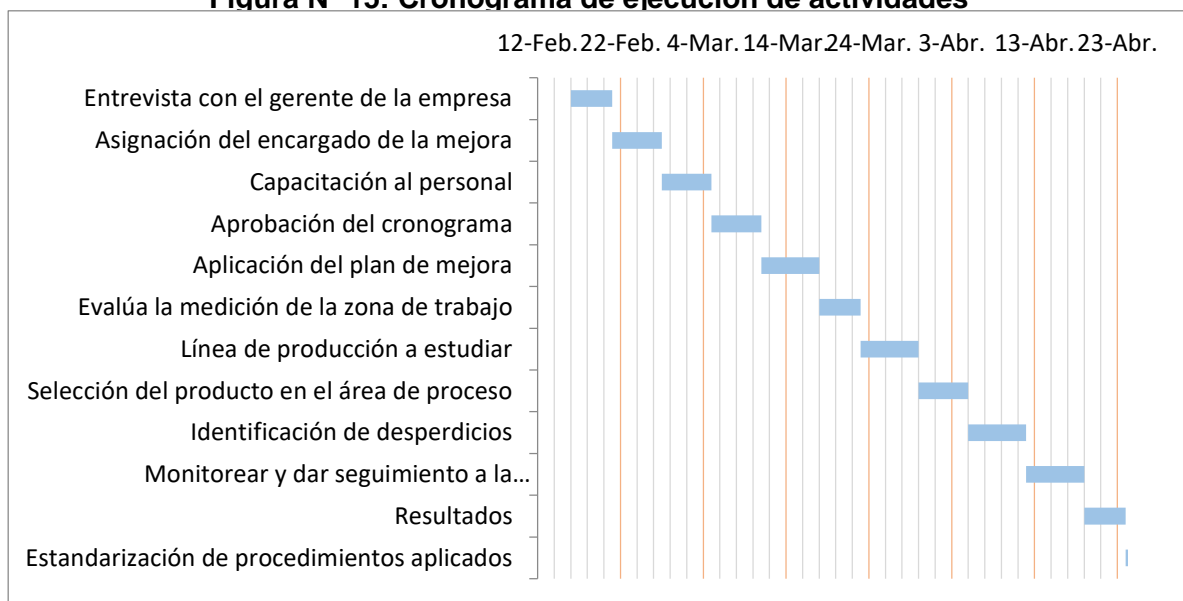
**Tabla Nº 9: Cronograma de actividades**

ACTIVIDAD	Fecha inicio	Duración en días	Fecha fin
Entrevista con el gerente de la empresa	16-feb	5	21-feb
Asignación del encargado de la mejora	21-feb	6	27-feb
Capacitación al personal	27-feb	6	05-mar
Aprobación del cronograma	05-mar	6	11-mar
Aplicación del plan de mejora	11-mar	7	18-mar
Evalúa la medición de la zona de trabajo	18-mar	5	23-mar
Línea de producción a estudiar	23-mar	7	30-mar
Selección del producto en el área de proceso	30-mar	6	05-abr
Identificación de desperdicios	05-abr	7	12-abr
Monitorear y dar seguimiento a la implementación	12-abr	7	19-abr
Resultados	19-abr	5	24-abr
Estandarización de procedimientos aplicados	24-abr	5	29-abr

**Fuente: Elaboración propia**

## Cronograma de ejecución

**Figura Nº 15: Cronograma de ejecución de actividades**



**Fuente: Elaboración propia**

## Presupuesto

A continuación, se muestra el presupuesto asignado para la aplicación de cada una de las actividades establecidas en el cronograma de ejecución del Lean Manufacturing en la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A.

**Tabla Nº 10: Presupuesto de inversión**

ACTIVIDAD	COSTO DE MATERIALES	COSTO DE HORAS HOMBRE
Recolección y análisis de datos antes, después y evaluación	S/. 1,030	S/. 1,000
Actividades preliminares del ciclo PHVA	S/. 40	S/. 200
Planificar	S/. 216	S/. 200
Hacer	S/. 350	S/. 200
Verificar	S/. 190	S/. 200
Actuar	S/. 180	S/. 200
Poka Yoke	S/. 2,000	S/. 1000
Requerimientos para las 5'S	S/. 1,230	S/. 500
Estabilización de mejoras	S/. 680	S/. 40
Capacitación de los trabajadores	S/. 50	S/. 100
Otros	S/. 200	S/. 100
<b>SUBTOTAL</b>	<b>S/. 6,166</b>	<b>S/. 3,740</b>
<b>PRSUPUESTO DE INVERSIÓN</b>		<b>S/. 9,906</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla anterior, se puede observar que el presupuesto asignado para la implementación del Lean Manufacturing en la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A. es de S/6,906, dividido en S/.6,166 en los costos de materiales y en S/.3,740 en los costos de horas – hombre.



### 2.7.3. Implementación de la Propuesta

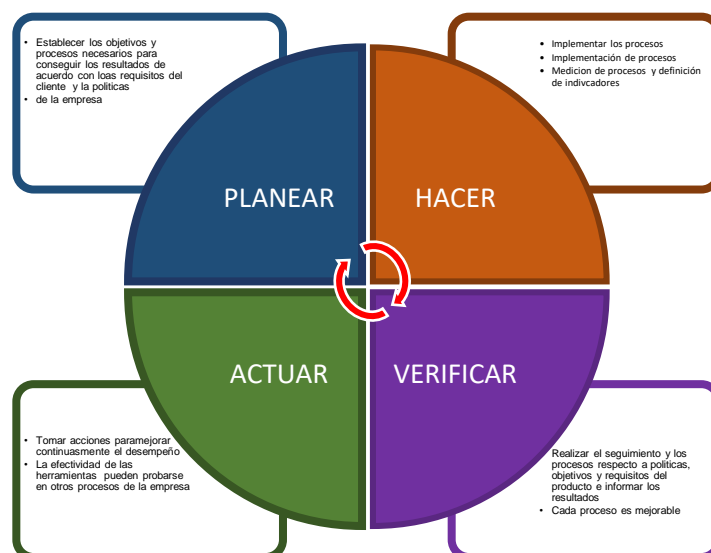
#### 2.7.3.1. Implementación del Kaizen

Se procede a implementar el ciclo de Deming que es una metodología que describe los cuatro pasos esenciales que son el PHVA se van a llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua en la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A.

#### Ventajas del ciclo PHVA:

- Existe un desarrollo continuo.
- Hay una rutina diaria de administración del empleado y/o del equipo.
- Es un proceso que soluciona problemas.
- Se realiza una gestión de proyecto.
- Desarrollo de recursos humanos.
- Desarrollo de productos nuevos y ensayos de procesos.

**Figura N° 16: Ciclo de Deming**



**Fuente: Elaboración propia**

En este punto, se procede implementar las 4 etapas cíclicas de mejora continua:

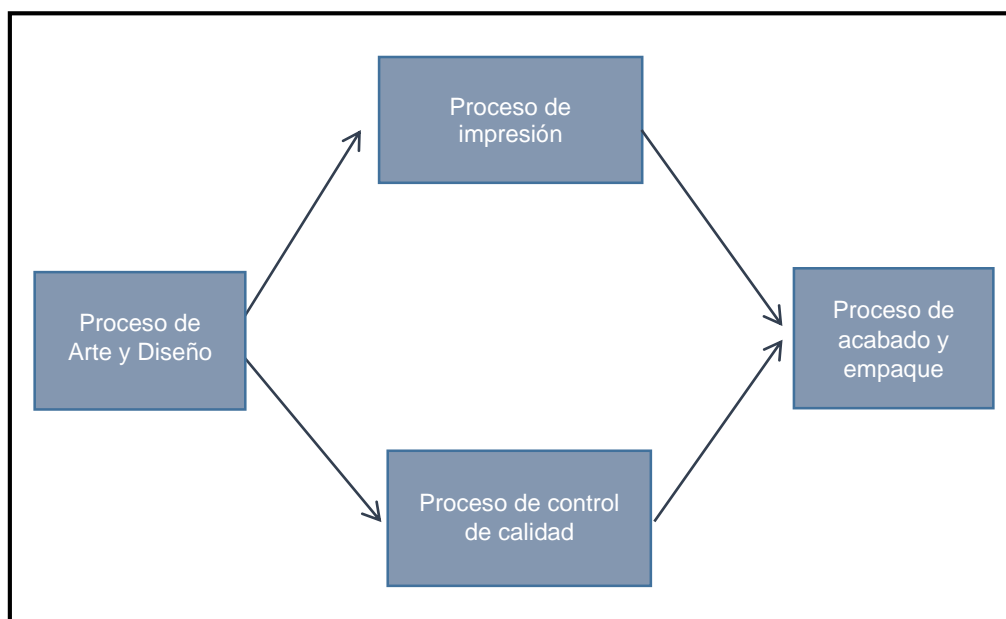
### **Planificar**

Para este primer paso, para mejorar la productividad se va a identificar el proceso que se requiere con el objetivo de mejorar el control de calidad al área de producción, cumpliendo con eficiencia el servicio q brindamos a nuestros clientes, determinando todo lo que interviene para el desarrollo de la productividad este en óptimas condiciones, el área que se va implementar para la mejora es la técnica del ciclo de Deming.

Para empezar se va a planificar la elaboración de los principales procesos de implementación de la empresa Imprenta Castillo. De esta manera, en el capítulo anterior presentado el problema se observó el exceso de procedimientos desde el proceso de digitalización o diseño gráfico y no solo existen causas dentro del proceso de producción, que vienen hacer las impresiones defectuosas.

A continuación, en la figura N°18 se muestra los procesos de digitalización, impresión, control de calidad y empackado que serán involucrados en el desarrollo del ciclo de PHVA, planificando la intervención para su implementación.

**Figura N°18: Procesos principales de la empresa Imprenta Castillo S.A. que se verán incluidos en el desarrollo del ciclo PHVA**



**Fuente: Elaboración propia**


Esta propuesta es tomada con responsabilidad por la gerente o propietario general, dado que debe dar la iniciativa y ser el primer punto de partida para la implementación que posteriormente va a ser apoyado, delegando las funciones y resultados de cumplimiento.

Ahora teniendo esto definido se pasara a formar un grupo de compuestos por colaboradores en el área de producción y los supervisores de producción, luego de ello con el apoyo del área de ventas y administración se realiza el estudio de impacto económico.

Para comenzar a trazar la planificación de la implementación en la empresa, se debe comunicar a los interesados de los procesos en detallar.

Por lo tanto se va proceder a organizar una reunión en la empresa, enviando una invitación a los correos electrónicos de los siguientes colaboradores.

**Figura Nº19: Lista de invitación a la primera reunión de implementación de PHVA**

<i>Lista de personas que fueron invitadas a asistir al comité del Proyecto de PHVA</i>

Gerente general
Jefe de Talleres
Jefe de Arte y Diseño
Jefe de Control de Calidad Y Montaje
Jefe de Impresión y prensa
Jefe de Acabados y Empaques
Jefe de Producción
Jefe de ventas
Jefe de Administración

**Fuente: Elaboración propia**

### **Hacer**

Para este punto los trabajadores de la implementación del área de impresión basada en el control de calidad entiendan en una forma dinámica anticipada, se les capacita lo referente al ciclo de Deming sobre el área que se va a comenzar y quien es el responsable de este proyecto, se comenzara a hacer:

### **Implementar Fichas de oportunidad de mejora**

Como se planeó desde un comienzo que los trabajadores de la línea de producción se sientan comprometidos y procedan a implementar en su trabajo la aplicación de la mejora continua se comenzara con la propuesta de la Fichas de mejora.

En la siguiente Figura N°12, se muestra la ficha de oportunidad q se va utilizar, permitiendo la comunicación de manera escrita y dar a conocer las ideas de mejora que tienen los trabajadores. Para que luego, estas tarjetas sean administradas en el tablero. Cabe mencionar, que cada tarjeta tendrá un color específico de acuerdo al área de la línea de producción que será involucrada por la oportunidad de mejora.

**Tabla N°11: Ficha de oportunidad de mejora**

Ficha de Oportunidad de Mejora			
Nombres	Gerardo Rueda		
Fecha	17/03/2018		
Oportunidad de Mejora			
Implementar alineación de tintas seleccionadas de impresión			
Área	Impresión	Para	Velocidad
Descripción			
Se ha visto que es necesario acelerar la impresión de las piezas gráficas y que esta no tenga defectos			
Estado			
Planear	Ejecutar	Verificar	Actuar
x	x		
Observaciones:			

**Fuente: Elaboración propia**

## **Implementar el Tablero de Mejora Continua**

El ciclo de Deming tiene 4 pasos de acuerdo a la oportunidad de mejora va siendo procesada, al implementar el Tablero de Mejora continua se procede a identificar el ciclo de PHVA que son planear, hacer, verificar y actuar, que están ubicados en la parte superior del tablero.

Por consiguiente, mediante la oportunidad de mejora se procede a clasificar cada área por colores en la Tarjeta de Oportunidad de Mejora, de acuerdo a la línea de producción donde:

- Color rojo : Área de recepción
- Color de naranja : Área de Arte y Diseño
- Color amarillo : Área de Impresión
- Color verde claro : Área de Control de calidad
- Color celeste : Área de Corte
- Color verde oscuro : Área de Encuadernación
- Color azul : Área de Prensa
- Color morado : Área de Fotomecánica
- Color plomo : Área de Acabado y Empaque
- Color Blanco : Área de mantenimiento
- Color Melón : Área de mantenimiento

Estas divisiones de áreas en las tarjetas de oportunidad de mejora se encuentran en la parte derecha del tablero.

El jefe de la línea de producción será el único encargado de validar la viabilidad e importancia de cada idea hallada y de llevarlo a cabo.

A continuación, se muestra en la figura N°13, el tablero de mejora continua, el cual está dividido por persona, calidad, velocidad y costo. La oportunidad de mejora va a ser enfocada para mejorar uno de estos 4 criterios de manera

directa. Estas divisiones se observan en la parte izquierda del tablero de mejora continua.

**Tabla N°12: Tablero de mejora continua**

<div> <div> LIBRERIA - BAZAR - IMPRENTA  <b>"Castillo"</b>  De: Victor Castillo Huapaya  R.U.C. 10076971680 </div> <div> <b>TABLERO DE MEJORA CONTINUA</b>  </div> </div>							
	PLANEAR	EJECUTAR	VERIFICAR	ACTUAR	OBSERVACIONES		AREA
<div>+</div> <b>Personas</b>							RECEPCIÓN
							ARTE Y DISEÑO
							IMPRESIÓN
<div>★</div> <b>Calidad</b>							CONTROL DE CALIDAD
							CORTE
							ENCUADERNACIÓN
<div>●</div> <b>Velocidad</b>							PRENSA
							FOTOMECÁNICA
							ACABADO Y EMPAQUE
<div>➡</div> <b>Costo</b>							MANTENIMIENTO
							OTROS

**Fuente: Elaboración propia**

## Verificar

Teniendo en cuenta con la etapa de la implementación del ciclo de Deming, se debe esperar que pase un periodo, por lo tanto se va proceder a verificar los resultados luego de implementar las mejoras expuestas anteriormente. Este periodo debe ser de 4 semanas para que posteriormente se van evaluar con indicadores que se diseñaran más adelante, que nos permitan realizar una comparación con los resultados anteriormente.

La medición de indicadores para cada mejora implementada en los procesos de producción son los siguientes:

- ❖ % de piezas gráficas en la línea de producción.
- ❖ % de piezas gráficas descartado en el área de recepción.
- ❖ % de check - list ingresados al sistema de acuerdo al nivel de producción.
- ❖ % de impresiones descartado en el área de corte.
- ❖ % de impresiones descartado en el área de prensa.
- ❖ % de paradas por mantenimiento correctivo.
- ❖ % del nivel de productividad
- ❖ %de productos sin fallas
- ❖ % de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo.
- ❖ % de desperdicios de la materia prima
- ❖ % de número de horas en elaborar el producto
- ❖ % de participación de la capacitación previo a la temporada de producción.
- ❖ % de participación a las charlas semanales de 30 minutos.
- ❖ % de ideas de oportunidad de mejora presentadas en el tablero de mejora continua.



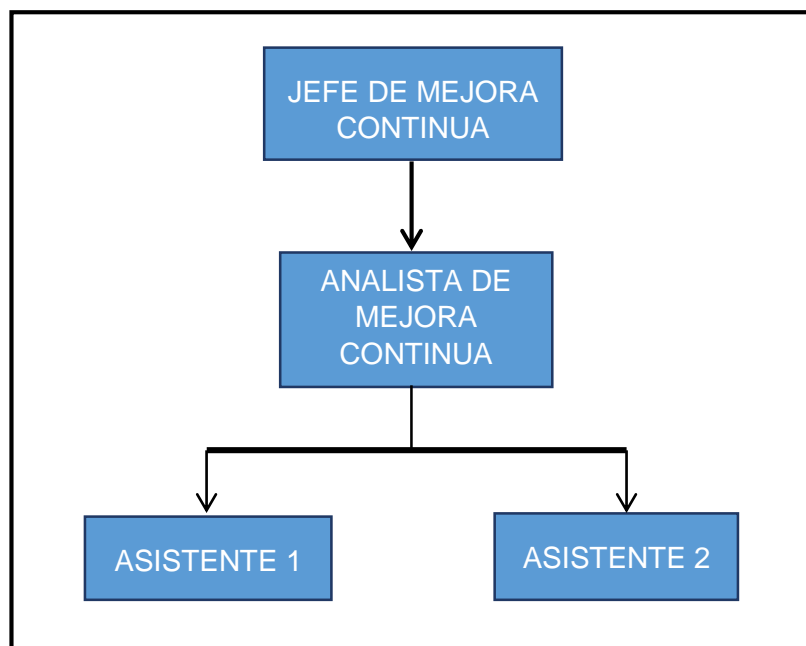
## Actuar

Con todo planeado, ejecutado e implementado en esta presente tesis lo que se desea es disminuir el porcentaje de mermas o impresiones descartadas de todos los procesos que comprende el acabado en la línea de producción.

Por consiguiente, en este último paso de ciclo de Deming se van a implementar en la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, una nueva área dentro del organigrama, este nuevo departamento será el de mejora continua.

En esta nueva implementación se va hacer nuevos proyectos de mejora continua, siempre buscando objetivos de nuevas oportunidades de mejora, y ser el intermediario para estas actividades entre otras áreas. Esto permitirá principalmente que las demás áreas de la empresa se enfoquen en sus procesos y solo otorguen soporte en la mejora continua. Se presenta el organigrama de la nueva área de mejora continua a crearse en la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A:

**Figura N°20: Organigrama del área de mejora continua**



**Fuente: Elaboración propia**

### 2.7.3.2. Implementación de Poka Yoke

Una vez desarrollado el análisis de la situación actual de la empresa, se da paso a implementación de Poka Yoke, la primera herramienta de Lean Manufacturing para la mejora continua.

La implementación de Poka Yoke buscará la prevención para que los errores no se presenten, por lo que usaremos mecanismos como el poka yoke en físico y por agrupamiento que harán imposible que se cometan los errores.

En la decisión de la propuesta, se observó al momento de las operaciones de los colaboradores no tenían un método adecuado de trabajo por la mala ubicación de los productos. Por lo tanto se planteó a crear un estante para su almacenamiento, orden y tiempo en poder ubicarlas al momento de ejecutar sus operaciones, aplicando un cronograma de implementación para el estante de almacenamiento.

**Tabla N° 13: Cronograma de implementación y presupuesto**

Cronograma de implementación de estante de almacenamiento						
MES	ABRIL(2018)					
ACTIVIDAD	L(09)	M(10)	M(11)	J(12)	V(13)	V(14)
Declaración de propuesta						
Análisis de propuesta						
Aprobación de propuesta						
Pedido de materiales						
Ensamblaje de proyecto						
Implementación puesta en marcha						

**Fuente: Elaboración propia**

La toma de decisión fue de manera rápida puesto que duro 2 días en análisis por lo que a los 3 días de su aprobación, ya se tenía el estante de almacenamiento gracias al apoyo del área de producción.

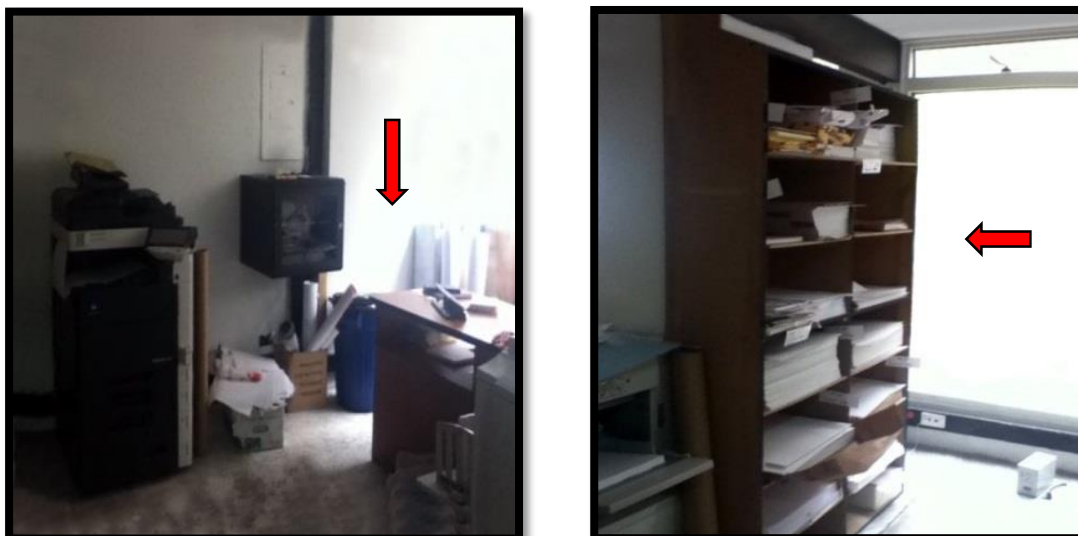
**Tabla N° 14: Cronograma de implementación puesta en marcha**

Cronograma de implementación de estante de almacenamiento			
MES	FEBRERO(2018)	MARZO(2018)	ABRIL(2018)
ACTIVIDAD			
Declaración de propuesta			
Análisis de propuesta			
Aprobación de propuesta			
Pedido de materiales			
Ensamblaje de proyecto			
Implementación puesta en marcha			

**Fuente: Elaboración propia**

Se implementó el estante para almacenamiento de piezas gráficas para el término de la jornada laboral, tenga un lugar favorable en donde almacenar y poder al siguiente día llegar y no perder el tiempo en buscar las herramientas de trabajo, asimismo, evitar pérdidas.

**Figura N° 21: Antes y después de la implementación del estante**



**Fuente: Elaboración propia**

### **2.7.3.3. Implementación de las 5's**

Al implementar las 5s en el proceso de impresión incentiva en buscar el desperdicio en los procesos y eliminarlos. Luego de haber realizado todo el estudio de la situación actual en la empresa Imprenta Castillo S.A, se pasa a un punto importante del desarrollo de la tesis, que es la implementación de sus herramientas seleccionadas, que se dará paso a la implementación de las 5's. donde es una técnica muy simple para poder implementar en un área de trabajo. También es una de las principales herramientas para que la implementación de Lean Manufacturing sea exitosa.

La implementación de esta metodología requiere de mucha constancia y condiciones de entrega requeridos por el cliente por medio de propósitos prácticos, por ello teniendo en cuenta lo que se busca mejorar la productividad de la empresa Imprenta Castillo S.A.

Las herramientas de las 5's que tienen por objetivos el desarrollo de un ambiente de trabajo eficiente y agradable, dado que permita el buen desempeño de las operaciones diarias. Asimismo lograr estándares de calidad del producto.

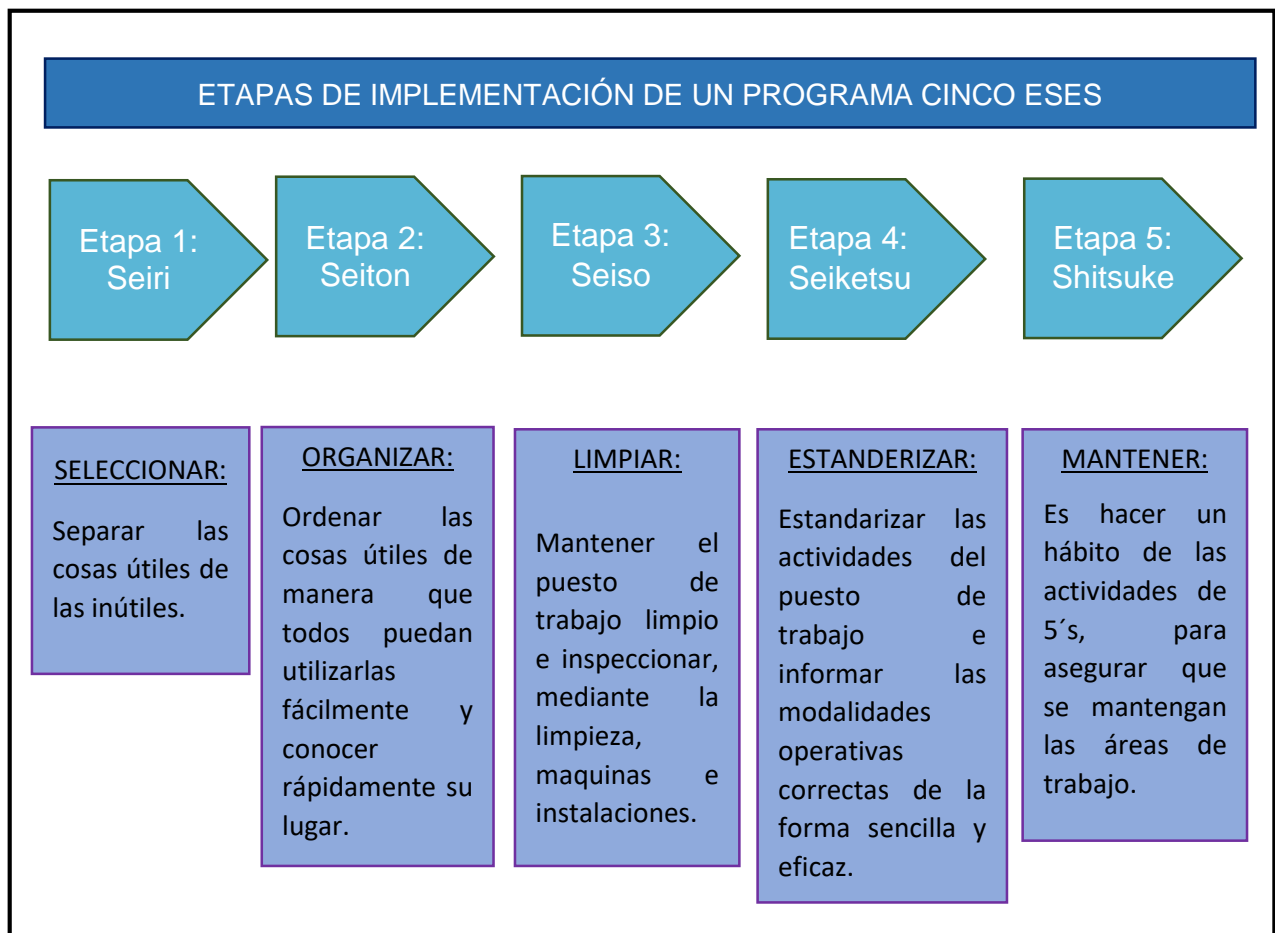
Las 5's son pre requisito de una de la metodología del Kaisen, con el fin de incrementar la productividad de toda organización, obteniendo un mejor desempeño en el rendimiento de su sistema productivo.

Asimismo, por medio de esta técnica se puede contar con un área de trabajo limpio y organizado, procediendo a crear un sistema de control visual que mejora la productividad incrementando la vida útil de las herramientas y maquinas, reconociendo los tipos de desperdicios.

Finalmente, las 5's son cinco palabras de origen japonés que conforman llas etapas a desarrollar para obtener un lugar óptimo de trabajo. Las siguientes etapas son:

1. Clasificar (Seiri).
2. Ordenar (Seiton).
3. Limpiar (Seiso).
4. Estandarizar (Seiketsu).
5. Disciplina/ Mantenimiento (Shitsuke).

**Figura Nº22: Etapas de implementación de un programa 5's**



**Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes Rajadell et al. [2010].**

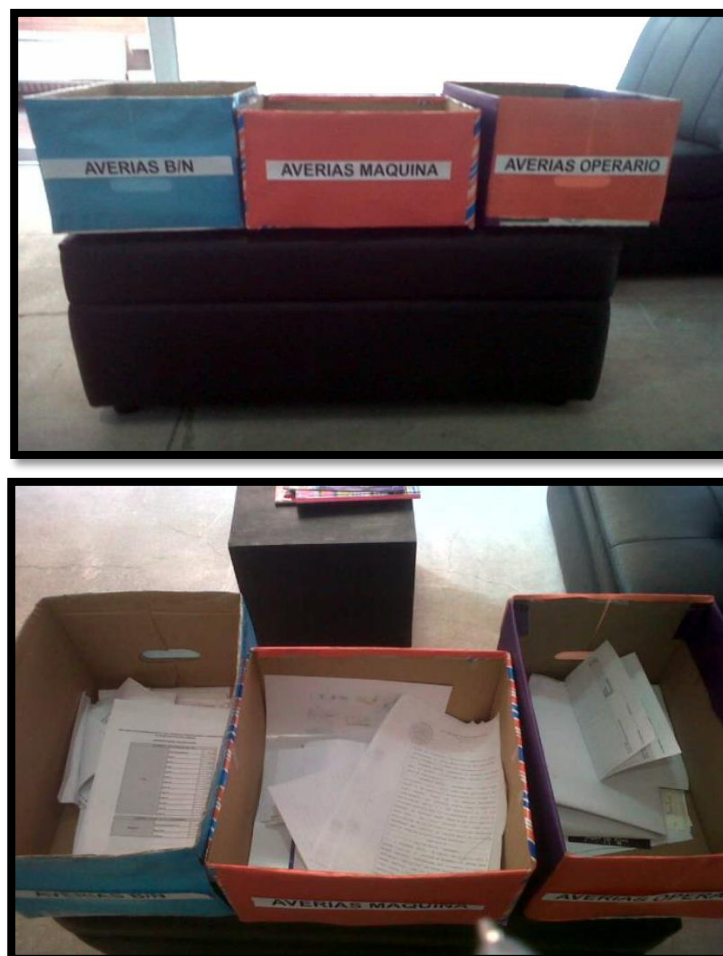
A continuación, cada una de estas etapas se aplicó en el área de impresión en empresa Imprenta Castillo S.A. de la siguiente forma:

## **SEIRI**

Es la primera de las 5's, esta etapa se clasificaron las herramientas y materiales que estaban dentro del centro de trabajo. Su objetivo principal es separar lo necesario de lo innecesario para una labor predeterminada, esto se hizo con la ayuda de los asesores.

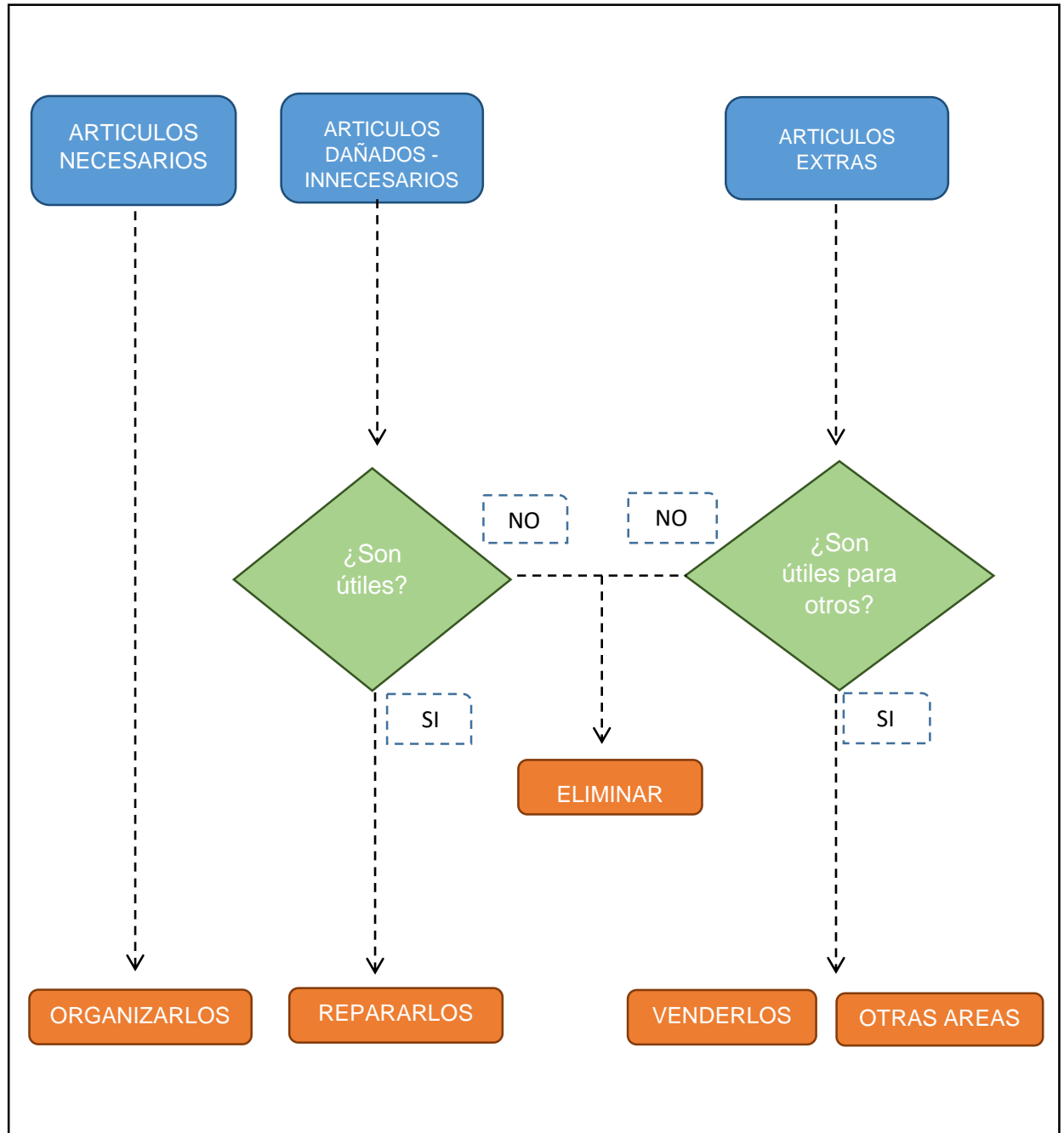
Para este punto, en el proceso de clasificación se utiliza el siguiente diagrama:

**Figura N°23: Clasificación de materiales en desuso**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura N°24: Diagrama de selección de necesario y no necesario**



**Fuente: Elaboración propia**

## SEITON

En la etapa de ordenar se identifican los productos de cada área y los innecesarios se organizan en el almacén de la empresa. En la implementación de Seiton, se elaboró, primeramente, un mapa que registra las medidas de las áreas de la empresa, tomando en cuenta el estado actual de la misma, y de los equipos, maquinaria, y herramientas de cada estación de trabajo de la línea de fabricación de piezas gráficas, en esta etapa se realizó una redistribución de planta donde se cambió de lugar las impresoras, ya que el espacio era pequeño para las máquinas y trabajadores, por lo cual facilitaba la desorganización en el área de impresión. En la nueva distribución y ordenamiento de las maquinas impresoras, quedo espacio para implementar unos estantes en los cuales se podrán almacenar materiales y herramientas necesarias.

**Figura N°25: Redistribución y ordenamiento de las impresoras**



**Fuente: Elaboración propia**



Asimismo, se implementó unos estantes para que sea utilizada fácilmente de base de los productos de piezas gráficas. Estos estantes se designaron para poder almacenar todo tipo de productos en mal estado que son encontrados al momento de verificar o que tengan mala calidad.

**Figura N°26: Implementación del estante para almacenaje de productos**



**Fuente: Elaboración propia**

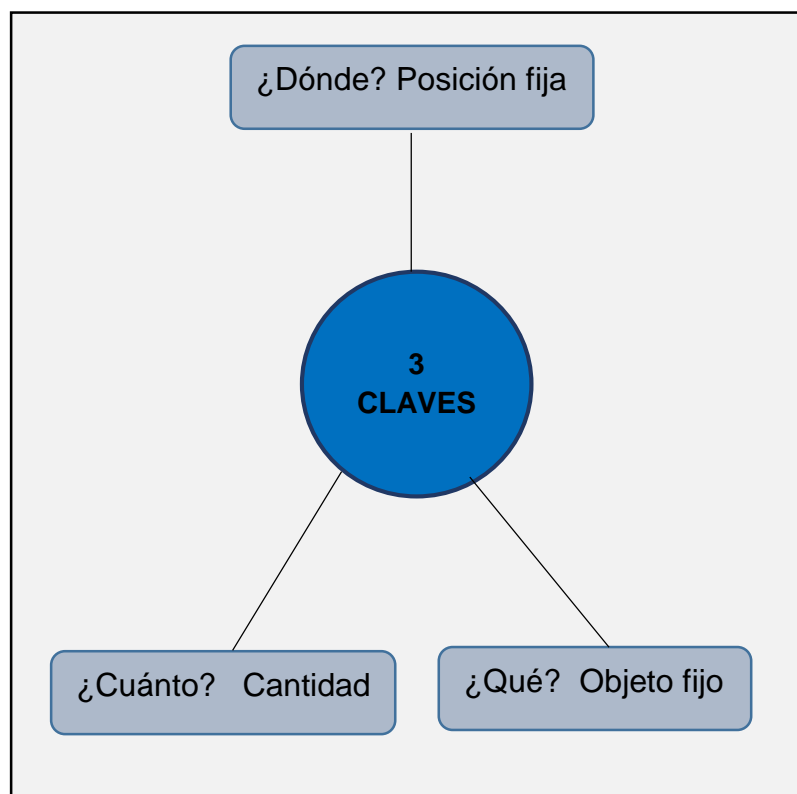
## Criterios para la implementación

Se detalla los criterios que son tomados en cuenta para poder realizar una correcta implementación:

- **Criterio de organización**

Es un criterio que relaciona el área de trabajo con las condiciones que faciliten al trabajar encontrar y devolver los objetos necesarios que utilizan. En este criterio se toma el principio de las “3F”(Fácil de ver, Fácil de acceder, Fácil de devolver)

**Figura N°27: Principio de las “3F”**



**Fuente: Elaboración propia**

- **Criterio de frecuencia y de uso**

El presente criterio toma en cuenta la frecuencia del uso de los objetos necesarios para una actividad y la ubicación que se le da a los mismos. Lo dicho ayuda al acceso fácil que tiene el operario al momento de realizar sus funciones. A continuación, en la Tabla N°14 se muestra el Criterio de frecuencia y Ubicación:

**Tabla N°15: Tabla de criterio de Frecuencia de uso y Ubicación**

FRECUENCIA DE USO	UBICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todo el día</li> <li>✓ Muchas veces al día</li> <li>✓ Varias veces al día</li> <li>✓ Algunas veces a la semana</li> <li>✓ Colocar áreas comunes</li> <li>✓ Algunas veces al año</li> <li>✓ Su uso es muy escaso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar lo más cerca posible</li> <li>✓ Colocar cerca del personal</li> <li>✓ Colocar cerca al área de trabajo</li> <li>✓ Colocar en área</li> <li>✓ Algunas veces al mes</li> <li>✓ Colocar en el almacén o archivero</li> <li>✓ Guardar en un archivo muerto</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia**

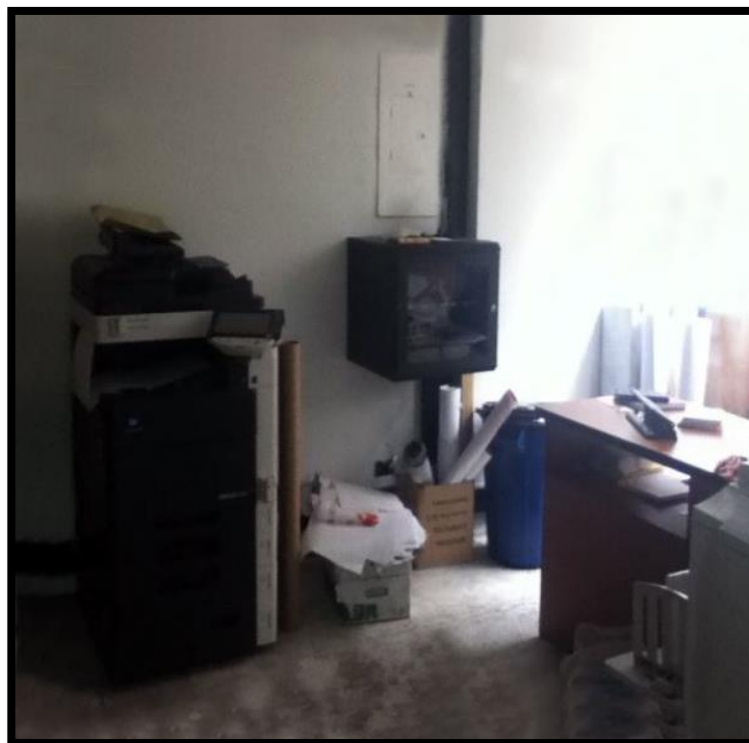
## **SEISO**

Seiso o limpieza, su principal objetivo es la eliminación de toda suciedad que se pueda generar en el área de trabajo por el transcurso del tiempo, ya sea por parte del factor humano o de la máquina.

El área de la aplicación debe estar limpia en el término o cambio de turno. Por lo tanto, se comprende que no debe faltar nada o que no debe haber nada fuera de lugar. Todas las herramientas y materiales deben estar en el lugar asignado anteriormente.

Para implementar esta herramienta, al finalizar cada turno se verifica como está la zona de impresión, lo cual se realiza por el Jefe de Operaciones y se da una calificación a los empleados de 1 a 5 la cual afecta la bonificación que se le da a cada empleado.

**Figura N°28: Materiales y herramientas de trabajos innecesarios**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura Nº29: Materiales y herramientas organizadas en el almacén**



**Fuente: Elaboración propia**

## SEIKETSU

Tiene como objetivo mantener constantemente el estado de orden, limpieza e higiene en el área de trabajo; por aplicación por las primeras 3's.

Por consiguiente en esta etapa se habla con los empleados acerca del cumplimiento de las siguientes acciones:

- Motivar al empleado y crear un costumbre de conservar limpio el sitio de trabajo en forma permanente.
- Establecer una práctica de limpieza diariamente, durante los últimos minutos del turno.
- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las primeras 3's.
- Instruir a los operarios a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Clasificar cualquier herramienta o material nuevo que llegue al área de trabajo y asignarle un lugar.

**Figura N°30: Desorden de materiales y herramientas en el área de diseño**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura N°31: Orden y limpieza en el área de diseño**



**Fuente: Elaboración propia**

## **SHITSUKE**

Finalmente Shitsuke o Disciplina traducido al español, su objetivo principal es mantener los principios de las 5's que anteriormente fue puesto en práctica y crear un hábito donde se realice constantemente las acciones correctivas que se tomen al detectar los errores frecuentes que se presentan en la línea de producción de la empresa Imprenta Castillo.

Los criterios de la implementación son tomados por la auditoria que es una herramienta para diagnosticar el estado del proyecto. Por otra parte, la auditoria cuenta con preguntas que reflejan lo que se implementó para poder ver el avance y los resultados.

Esta implementación de acción debe ser constante, no desarrollarse solo durante un mes o dos para obtener los resultados obtenidos.

A continuación, la figura N°32, muestra la implementación de los cambios descritos anteriormente a través de la herramienta 5S:

**Figura N°32: Eliminación y reciclaje de desperdicios en el área de corte**



**Fuente: Elaboración propia**



**Figura N°33: Área de corte organizada**



**Fuente: Elaboración propia**

Luego de identificar y hacer la situación de mejora de la empresa Imprenta Castillo, por lo se procede a ver la base de datos del antes y después, a través del indicador de la variable independiente que se presentan en la siguiente tabla.

#### 2.7.4. Resultados

##### Variable Dependiente: Productividad

##### Dimensión 1: Eficiencia

**Tabla N°16: Pre análisis del indicador de la eficiencia**

	SEMANAS	PRODUCCION OBTENIDA	CAPACIDAD INSTALADA	EFICIENCIA
Pre análisis 2018	1	30	85	35%
	2	40	74	54%
	3	60	53	113%
	4	70	84	83%
	5	50	103	49%
	6	60	65	92%
	7	80	72	111%
	8	50	81	62%
	Total			75%

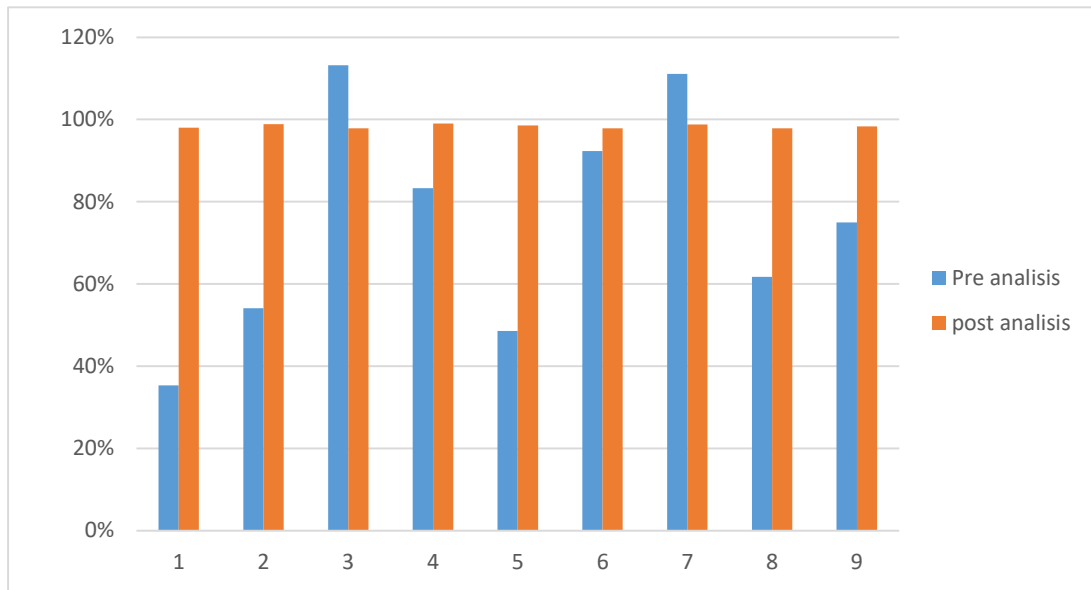
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°17: Post análisis del indicador de la eficiencia**

	SEMANAS	PRODUCCION OBTENIDA	CAPACIDAD INSTALADA	EFICIENCIA
Post análisis 2018	1	100	102	98%
	2	90	91	96%
	3	90	92	98%
	4	100	101	99%
	5	70	71	99%
	6	90	92	98%
	7	80	81	99%
	8	90	92	98%
	Total			98%

Fuente: Elaboración propia

**Figura N°34: Productividad**



**Fuente: Elaboración propia**

En la Figura N° 34, se presenta la mejora continua del periodo marzo 2018 a abril 2018 , teniendo como promedio pre análisis el 75% de la eficiencia, con el mejorado tenemos que el promedio de eficiencia es de 98%. Por lo tanto, la eficiencia ha aumentado en 23% luego de aplicar métodos de trabajo.

**Figura N°35: Grafico de la eficiencia**



**Fuente: Elaboración propia**

## Variable Independiente: Lean Manufacturing

### Dimensión 2: Poka Yoke

En la siguiente Tabla N° 18, se muestra el pre análisis del % de producto defectuoso y en la Tabla N° 19, el post análisis del % de producto defectuoso:

**Tabla N°18: Pre análisis del indicador de % de producto defectuoso**

	SEMANAS	% PRODUCTO DEFECTUOSO	TOTAL PRODUCIDO	% DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS
Pre Análisis 2018	1	8	50	16%
	2	10	50	20%
	3	10	50	20%
	4	9	50	18%
	5	5	50	10%
	6	2	50	4%
	7	6	50	12%
	8	4	50	8%
	Total			14%

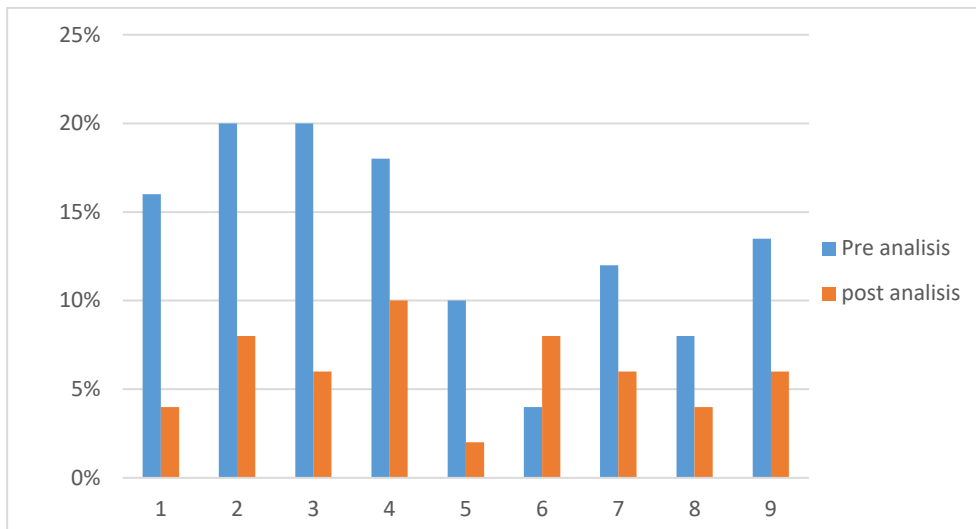
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°19: Post análisis del indicador de % de producto defectuoso**

	SEMANAS	%PRODUCTO DEFECTUOSO	TOTAL PRODUCIDO	% DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS
Post Análisis 2018	1	2	50	4%
	2	4	50	8%
	3	3	50	6%
	4	5	50	10%
	5	1	50	2%
	6	4	50	8%
	7	3	50	6%
	8	2	50	4%
	Total			6%

Fuente: Elaboración propia

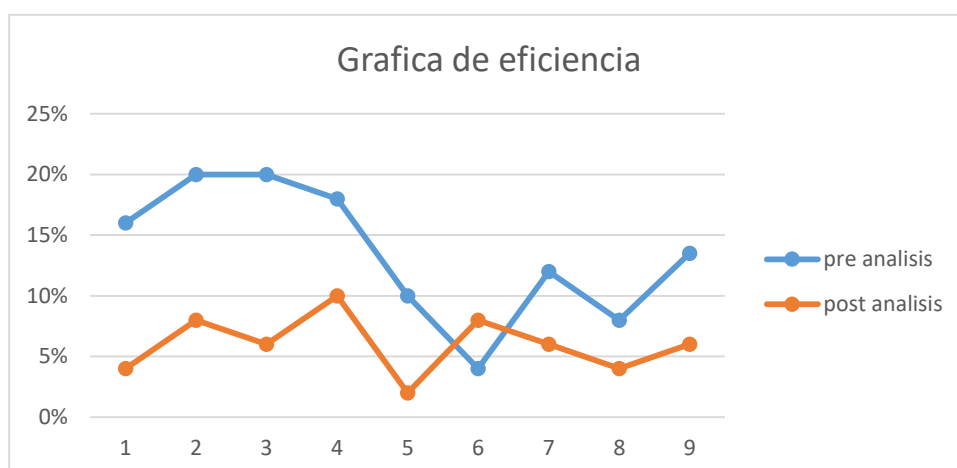
**Figura N° 36: Poka Yoke**



**Fuente: Elaboración propia**

En la gráfica N°36, se puede observar como se viene desarrollando el Poka Yoke de marzo del 2018 a abril 2018, teniendo como promedio el Pre análisis el 14% de productos defectuosos. Aplicando las herramientas de mejora el producto defectuoso ha disminuido en un 8%.

**Figura N° 37: Grafica del Poka Yoke**



**Fuente: Elaboración propia**

### 2.7.5. Análisis Económico Financiero

En este punto, se analizarán las inversiones que hemos realizado para la implementación de las 2 herramientas de Lean Manufacturing aplicadas, por lo tanto se mostrará un análisis financiero acerca del capital que hemos invertido, además vamos a detallar el periodo de recuperación.

Para lograr la implementación de lo desarrollado anteriormente mostrado, se tuvo que realizar una inversión económica para poder lograr una mejora.

En la siguiente, Tabla N° 20 se muestra las horas del talento humano utilizadas de los costes empleados por cada implementación:

**Tabla N° 20: Implementación del Kaizen**

Kaizen				
Implementación del ciclo e Deming				
Descripción	Capacitación	Implementación	Total horas	Inversión
Planificar	3	8	11	s/.520.00
Hacer	3	15	18	s/.916.00
Verificar	3	5	8	s/.450.00
Actuar	3	8	11	s/.700.00
Total invertido				s/.2,586.00

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla N° 21: se procede a mostrar el costo de implementación del Poka Yoke:

**Tabla N° 21: Poka Yoke**

Poka Yoke	
Inversión	Monto
Sistema PHVA	S/. 2000.00
Mano de obra	S/. 1000.00
Total	S/. 3,000.00

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla N° 22, muestra los requerimientos para la implementación de las 5'S:

**Tabla N° 22: Requerimientos para las 5'S**

Requerimientos para las 5'S			
Área	Recurso	Cantidad	Costo
Arte y Diseño	Software de Diseño grafico	1	S/. 30.00
Arte y Diseño	Mueble de Computo	1	S/. 130.00
Arte y Diseño	Sillas de escritorio	2	S/. 300.00
Arte y Diseño	Equipos de oficina	1	S/. 120.00
Impresión	Tintas para impresión	4	S/. 40.00
Impresión	Hojas de Papel Bond	1000	S/. 20.00
Control de Calidad	Capacitación de máquinas Offset	1	S/. 30.00
Control de Calidad	Capacitación de máquinas Digital	1	S/. 30.00
Acabado y Empaque	Estantes de Madera	2	S/. 512.00
Acabado y Empaque	Estante de Metal	1	S/. 271.00
Acabado y Empaque	Tacho de basura	2	S/. 100.00
Acabado y Empaque	Cilindro de basura	1	S/. 70.00
Total de Inversión			S/. 1,230.00

**Fuente: Elaboración propia**

A continuación, de las tablas anteriores se obtiene el siguiente resultado:

**Tabla N° 23: Inversión total realizada en la mejora de la Productividad**

Inversión Total realizada en la mejora de la Productividad	
Descripción	Valor
Kaizen	S/. 2,586.00
Implementación Poka Yoke	S/. 3,000.00
Requerimientos para las 5'S	S/. 1,230.00
Total Inversión	S/. 6,166.00

**Fuente: Elaboración propia**

### **Costo beneficio**

Para el análisis costo beneficios de la inversión realizada para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing, se procede a mostrar la inversión del Kaizen y del Poka Yoke:

**Tabla N° 24: Inversión del Kaizen y Poka Yoke**

Herramientas	Costos
Kaizen	S/. 2,586
Poka Yoke	S/. 3,000
Total	S/. 5,586

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla N° 23, no dice que la inversión realizada del Kaizen es de S/. 2,586 soles y el Poka Yoke es de S/.3,000 soles. Obteniendo un total de S/. 5,586 soles.

### **Beneficio**

Para la implementación del kaizen y Poka Yoke se necesita una inversión de S/. 5,586 soles. Para la recuperación de lo invertido se estima un periodo máximo de 3 meses.



**Tabla N° 25: Flujo económico - Presupuesto Proyecto**

IMPRESA CASTILLO S.A	Meses							Totales
	0	1	2	3	4	5	6	
<b>1. INGRESOS</b>	0	2400	2800	3260	3849	4379	4600	<b>21288</b>
<b>1.1. Ventas</b>		2,400	2,800	3,260	3,849	4,379	4,600	
1.1.1. Aumento en los pedidos despachados(Venta)	500	750	950	1,150	1,499	1,829	1,829	
1.2. Supresión o eliminación de problemas*	0	187	297	412	710	1099	1573	
1.2.1. Demoras en la recepción **	0	112	212	290	430	630	969	
1.2.2. Demoras en el despacho de productos	0	75	85	122	280	469	604	
<b>2. EGRESOS</b>	5,050	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	<b>11,050</b>
<b>2.1. Inversiones</b>	5,050	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
2.1.1. Estudio del proyecto	3,000	-	-	-	-	-	-	
2.1.2. Capacitación del personal	500	-	-	-	-	-	-	
2.1.3. Estudio del proyecto	250	-	-	-	-	-	-	
2.1.4. Desarrollo en el sistema actual		-	-	-	-	-	-	
2.1.4.1. Asistente de compras	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
2.1.5. Materiales								
2.1.5.1. Impresión de documentación	100							
2.1.5.2. Artículos de oficina y otros materiales	200							
<b>Flujo(Ingresos -egresos)</b>	-5,050	1,400	1,800	2,260	2,849	3,379	3,600	
<b>Flujo acumulado</b>	-5,050	-3,650	-1,850	410	3,259	6,638	10,238	

TASA	10%	
TIR	%	-36%
VAN		S/. 7,356.94
BENEFICO / COSTO		1.97

**Recuperación de la inversión 3 meses**

VAN INGRESOS                      S/.20,214.56

VAN EGRESOS                      S/.10.277.51

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis Descriptivo

Es el primer paso para el análisis de los datos, una vez introducidos esos datos en los programas Microsoft Excel y SPSS, se realizó el análisis descriptivo que nos proporcionó una idea formal que tienen los datos que fueron evaluados, enfocándose en las variables del Lean Manufacturing y sus dimensiones Kaizen y Poka Yoke, y de la Productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia.

Posteriormente, se mostrara el resumen del procesamiento de los datos, donde estará la cantidad de datos procesados, el porcentaje de datos válidos, perdidos y el total. Por lo tanto se realizara el análisis descriptivo en sí, en cuanto se podrán observar sus parámetros, media, mediana, moda, varianza, entre otras

#### 3.1.1. Análisis Descriptivo de la variable independiente

Para la variable independiente Lean Manufacturing, cuya bases de datos del antes se encuentran en la Tabla 10, base de datos antes de la variable independiente Lean Manufacturing y Tabla 10, base de datos después de la variable independiente Lean Manufacturing, se realizó el siguiente análisis descriptivos:

- **Lean Manufacturing**

A continuación, se muestra el resumen de los procesamientos de datos

**Tabla N° 26: Resumen del procesamiento de datos del Lean Manufacturing**

Resumen de procesamiento de datos	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Lean Manufacturing ANTES	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
Lean Manufacturing DESPUÉS	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla N°26, se puede observar que son 26 datos tanto para el antes como para el después del Lean Manufacturing, teniendo el 100% de los datos procesados.

A continuación, se muestra el análisis descriptivo del Lean Manufacturing

**Tabla Nº 27: Análisis descriptivos del Lean Manufacturing**

			Estadístico	Error típ.
Lean Manufacturing ANTES	Media		6,7500	1,04796
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,2720	
		Límite superior	9,2280	
	Media recortada al 5%		6,8333	
	Mediana		7,0000	
	Varianza		8,786	
	Desviación estándar		2,96407	
	Mínimo		2,00	
	Máximo		10,00	
	Rango		8,00	
	Rango intercuartil		5,50	
	Asimetría		-,379	,752
	Curtosis		-1,226	1,481
Lean Manufacturing DESPUES	Media		3,0000	,46291
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,9054	
		Límite superior	4,0946	
	Media recortada al 5%		3,0000	
	Mediana		3,0000	
	Varianza		1,714	
	Desviación estándar		1,30931	
	Mínimo		1,00	
	Máximo		5,00	
	Rango		4,00	
	Rango intercuartil		2,00	
	Asimetría		,000	,752
	Curtosis		-,700	1,481

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

En la Tabla 27, se demuestra que la media del Lean Manufacturing antes era de 6.7500 y después de 3,0000, por lo tanto, se puede establecer que el índice ha mejorado en 3.8%, además, la desviación típica ha disminuido en 7.07, es decir, en la base de datos después los datos son más cercanos a la media. Por consiguiente, la asimetría en los datos antes es -0.37 y la curtosis de -1.226 lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la derecha y la mayoría de los datos está por encima de la media y forman una curva no muy elevada que la normal, y en los datos después la asimetría es de 0.000 y la curtosis de -0.700, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la izquierda y la mayoría de los datos está por debajo de la media, además forman una curva más elevada que la normal.

- **Kaizen**

A continuación, se muestra el resumen del procesamiento de los datos.

**Tabla Nº 28: Resumen del procesamiento de los casos del Kaizen**

Resumen de procesamiento de casos	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>Kaizen ANTES</b>	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
<b>Kaizen DESPUÉS</b>	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

De la Tabla Nº 28, se puede observar que son 26 datos tanto para el antes como para el después del Kaizen, teniendo el 100% de los datos procesados.

Por consiguiente, se muestra el análisis descriptivo del Kaizen:

**Tabla Nº 29: Análisis descriptivo de Kaizen**

			Estadístico	Error típ.
Kaizen ANTES	Media		7,7500	,64780
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6,2182	
		Límite superior	9,2818	
	Media recortada al 5%		7,8333	
	Mediana		8,0000	
	Varianza		3,357	
	Desviación estándar		1,83225	
	Mínimo		4,00	
	Máximo		10,00	
	Rango		6,00	
	Rango intercuartil		2,00	
	Asimetría		-1,184	,752
	Curtosis		2,064	1,481
Kaizen DESPUÉS	Media		14,8750	1,04262
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	12,4096	
		Límite superior	17,3404	
	Media recortada al 5%		14,9167	
	Mediana		15,0000	
	Varianza		8,696	
	Desviación estándar		2,94897	
	Mínimo		10,00	
	Máximo		19,00	
	Rango		9,00	
	Rango intercuartil		5,00	
	Asimetría		-,283	,752
	Curtosis		-,275	1,481

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

En la Tabla 29, se demuestra que la media del Lean Manufacturing antes era de 7.7500 y después de 14,8750, por lo tanto, se puede establecer que el índice ha mejorado en 14.3%, además, la desviación típica ha disminuido en 7.12, es decir, en la base de datos después los datos son más cercanos a la media. Por consiguiente, la asimetría en los datos antes es -1.184 y la curtosis de 2.064 lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la derecha y la mayoría de los datos está por encima de la media y forman una curva no muy elevada que la normal, y en los datos después la asimetría es de 0.000 y la curtosis de -0.275, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la izquierda y la mayoría de los datos está por debajo de la media, además forman una curva más elevada que la normal.

- **Poka Yoke**

Acontinuacion, se muestra el resumen del procesamiento de los datos

**Tabla Nº 30: Resumen del procesamiento de los casos del Poka Yoke**

Resumen de procesamiento de datos	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>Poka Yoke ANTES</b>	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
<b>Poka Yoke DESPUÉS</b>	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

**Fuente: Elaboración propia**

De la Tabla Nº 30, se puede observar que son 26 datos tanto para el antes como para el después del Poka Yoke, teniendo el 100% de los datos procesados.

Por consiguiente, se muestra el análisis descriptivo del Poka Yoke:

**Tabla Nº 31: Análisis descriptivo del Poka Yoke**

		Estadístico	Error típ.
Poka Yoke ANTES	Media	6,7500	1,04796
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	4,2720 9,2280
	Media recortada al 5%	6,8333	
	Mediana	7,0000	
	Varianza	8,786	
	Desviación estándar	2,96407	
	Mínimo	2,00	
	Máximo	10,00	
	Rango	8,00	
	Rango intercuartil	5,50	
	Asimetría	-,379	,752
	Curtosis	-1,226	1,481
Poka Yoke DESPUES	Media	3,0000	,46291
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	1,9054 4,0946
	Media recortada al 5%	3,0000	
	Mediana	3,0000	
	Varianza	1,714	
	Desviación estándar	1,30931	
	Mínimo	1,00	
	Máximo	5,00	
	Rango	4,00	
	Rango intercuartil	2,00	
	Asimetría	,000	,752
	Curtosis	-,700	1,481

**Fuente: Elaboración propia**



## Interpretación

En la Tabla 31, se demuestra que la media del Poka Yokantes era de 6.7500 y después de 3,0000, por lo tanto, se puede establecer que el índice ha mejorado en 3.8%, además, la desviación típica ha disminuido en 7.07, es decir, en la base de datos después los datos son más cercanos a la media. Por consiguiente, la asimetría en los datos antes es -0.37 y la curtosis de -1.226 lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la derecha y la mayoría de los datos está por encima de la media y forman una curva no muy elevada que la normal, y en los datos después la asimetría es de 0.000 y la curtosis de -0.700, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la izquierda y la mayoría de los datos está por debajo de la media, además forman una curva más elevada que la normal.

### 3.1.2. Análisis Descriptivo de la variable dependiente

Para la variable dependiente Productividad, cuya bases de datos del antes se encuentran en la Tabla 16, base de datos antes de la variable dependiente Productividad y Tabla 17, base de datos después de la variable dependiente Productividad, se realizó el siguiente análisis descriptivos:

- **Productividad**

A continuación, se muestra el resumen de procesamiento de datos procesados y el porcentaje de evaluación que fueron procesados para el indicador de Productividad. En la siguiente Tabla 32, se muestra el resumen del indicador de productividad:

**Tabla Nº 32: Resumen del procesamiento de datos de la productividad**

Resumen de procesamiento de datos	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pre-Test Productividad	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
Post-Test Productividad	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

En la Tabla N°32, se puede observar que son 8 datos tanto para el antes como para el después de la Productividad, teniendo el 100% de los datos procesados.

### Descriptivos del procesamiento de datos: Productividad

Se refiere a la descripción que se ha obtenido con los datos del SPPS, en consecuencia sirven como descripción del indicador de Productividad y para ello se muestra en la siguiente Tabla 33:

**Tabla N° 33: Descriptivos del procesamiento de datos - Productividad**

Descriptivos de la Productividad			Estadístico	Error estándar
Productividad ANTES	Media		55,0000	5,66947
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	41,5938	
		Límite superior	68,4062	
	Media recortada al 5%		55,0000	
	Mediana		55,0000	
	Varianza		257,143	
	Desviación estándar		16,03567	
	Mínimo		30,00	
	Máximo		80,00	
	Rango		50,00	
	Rango intercuartil		25,00	
	Asimetría		,000	,752
	Curtosis		-,311	1,481
Productividad DESPUÉS	Media		88,7500	3,50382
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	80,4648	
		Límite superior	97,0352	
	Media recortada al 5%		89,1667	
	Mediana		90,0000	
	Varianza		98,214	
	Desviación estándar		9,91031	
	Mínimo		70,00	
	Máximo		100,00	
	Rango		30,00	
	Rango intercuartil		15,00	
	Asimetría		-,862	,752
	Curtosis		,840	1,481

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

En la Tabla N° 33, se demuestra que la media de la Productividad antes era de 55.0000 y después de 87.7500, además, la desviación estándar ha disminuido en 23.1%, es decir, en la base de datos después los datos son más cercanos a la media. Por otro lado, la asimetría en los datos antes es -0.376 y la curtosis de -0.530 lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente a la derecha y la mayoría de los datos está por encima de la media y forman una curva no muy elevada o picuda que la normal, y en los datos después la asimetría es de 0.758 y la curtosis de -0.006, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la izquierda y la mayoría de los datos está por debajo de la media, además forman una curva que se asemeja a la normal, dado que está muy cercano a 0.

- **Eficiencia**

A continuación, se muestra el resumen del procesamiento de datos:

**Tabla N° 34: Resumen del procesamiento de los casos de la eficiencia**

Resumen de procesamiento de datos	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>Eficiencia ANTES</b>	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
<b>Eficiencia DESPUÉS</b>	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

En la Tabla N°34, se puede observar que son 26 datos tanto para el antes como para el después de la eficiencia, teniendo el 100% de los datos procesados.

Por consiguiente, se muestra el análisis descriptivo de la eficiencia:

**Tabla Nº 35: Análisis descriptivo de la eficiencia**

			Estadístico	Error típ.
Eficiencia ANTES	Media		55,0000	5,66947
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	41,5938	
		Límite superior	68,4062	
	Media recortada al 5%		55,0000	
	Mediana		55,0000	
	Varianza		257,143	
	Desviación estándar		16,03567	
	Mínimo		30,00	
	Máximo		80,00	
	Rango		50,00	
	Rango intercuartil		25,00	
	Asimetría		,000	,752
	Curtosis		-,311	1,481
Eficiencia DESPUÉS	Media		88,7500	3,50382
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	80,4648	
		Límite superior	97,0352	
	Media recortada al 5%		89,1667	
	Mediana		90,0000	
	Varianza		98,214	
	Desviación estándar		9,91031	
	Mínimo		70,00	
	Máximo		100,00	
	Rango		30,00	
	Rango intercuartil		15,00	
	Asimetría		-,862	,752
	Curtosis		,840	1,481

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

En la Tabla N° 35, se demuestra que la media de la eficiencia antes era de 55.0000 y después de 87.7500, además, la desviación típica ha disminuido en 23.1%, es decir, en la base de datos después los datos son más cercanos a la media. Por otro lado, la asimetría en los datos antes es 0.000 y la curtosis de -0.311, lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente a la derecha y la mayoría de los datos está por encima de la media y forman una curva no muy elevada o picuda que la normal, y en los datos después la asimetría es de -0.862 y la curtosis de 0.840, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la izquierda y la mayoría de los datos está por debajo de la media, además forman una curva que se asemeja a la normal, dado que está muy cercano a 0.

- **Eficacia**

A continuación, se muestra el resumen del procesamiento de los datos para eficacia.

**Tabla N° 36: Resumen del procesamiento de los casos de la eficacia**

Resumen de procesamiento de casos	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia ANTES	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%
Eficacia DESPUÉS	26	100,0%	0	0,0%	26	100,0%

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

En la Tabla N°36, se puede observar que son 26 datos tanto para el antes como para el después de la eficacia, teniendo el 100% de los datos procesados.

Por consiguiente, se muestra el análisis descriptivo de la eficacia:

**Tabla Nº 37: Análisis descriptivo de la eficacia**

			Estadístico	Error típ.
Eficacia ANTES	Media		36,5000	2,8908 7
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	29,6642	
		Límite superior	43,3358	
	Media recortada al 5%		36,8889	
	Mediana		39,5000	
	Varianza		66,857	
	Desviación estándar		8,17662	
	Mínimo		20,00	
	Máximo		46,00	
	Rango		26,00	
	Rango intercuartil		10,25	
	Asimetría		-1,270	,752
	Curtosis		1,644	1,481
Eficacia DESPUÉS	Media		46,0000	,77919
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	44,1575	
		Límite superior	47,8425	
	Media recortada al 5%		46,1111	
	Mediana		46,5000	
	Varianza		4,857	
	Desviación estándar		2,20389	
	Mínimo		42,00	
	Máximo		48,00	
	Rango		6,00	
	Rango intercuartil		3,75	
	Asimetría		-,854	,752
	Curtosis		-,220	1,481

**Fuente: Elaboración propia**

## **Interpretación**

En la Tabla 37, se demuestra que la media de la eficacia era de 36.5000 y después de 46,0000, por lo tanto, se puede establecer que el índice ha mejorado en 20.3%, además, la desviación típica ha disminuido en -9.5, es decir, en la base de datos después los datos son más cercanos a la media. Por consiguiente, la asimetría en los datos antes es -1.270 y la curtosis de 1.644, lo cual indica que los datos antes se distribuyen simétricamente hacia la derecha y la mayoría de los datos está por encima de la media y forman una curva no muy elevada que la normal, y en los datos después la asimetría es de -0.854 y la curtosis de -0.220, lo cual indica que en los datos después se distribuyen hacia la izquierda y la mayoría de los datos está por debajo de la media, además forman una curva más elevada que la normal.

### **3.2. Análisis Comparativo**

A continuación, se procede a mostrar los gráficos de dispersión con líneas rectas del antes (en color rojo) y después (en color azul) de las respectivas variables Lean Manufacturing y Productividad con sus dimensiones Kaizen y Poka Yoke para la primera, y eficiencia y eficacia para la segunda.

En el cual en el eje X se encuentran los días de toma de datos del 1 al 26 y el global que es el promedio de la toma de datos de los 26 días y en el eje Y los valores de la variable o dimensión.

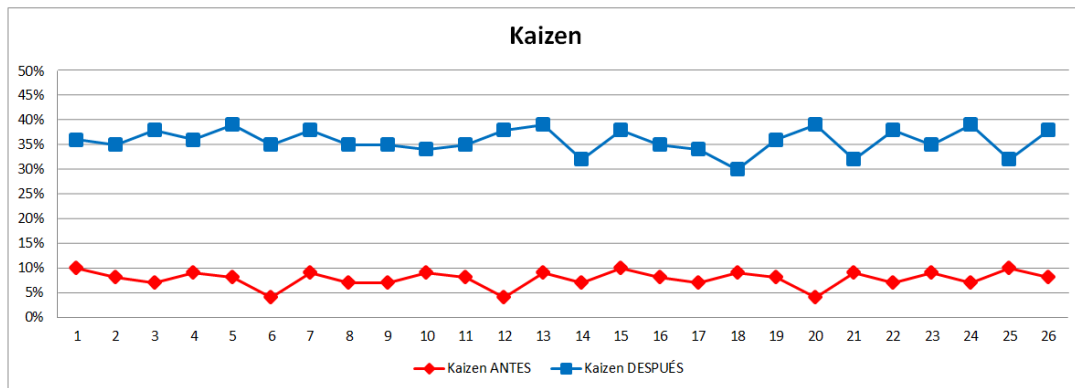
#### **3.2.1. Análisis Comparativo de la variable independiente**

A continuación, se muestra los análisis comparativos de la variable independiente de Lean Manufacturing y sus dimensiones:

- **Variable independiente: Lean Manufacturing**

## Dimension 1: Kaizen

Figura Nº 38: Comparación antes y después del Kaizen

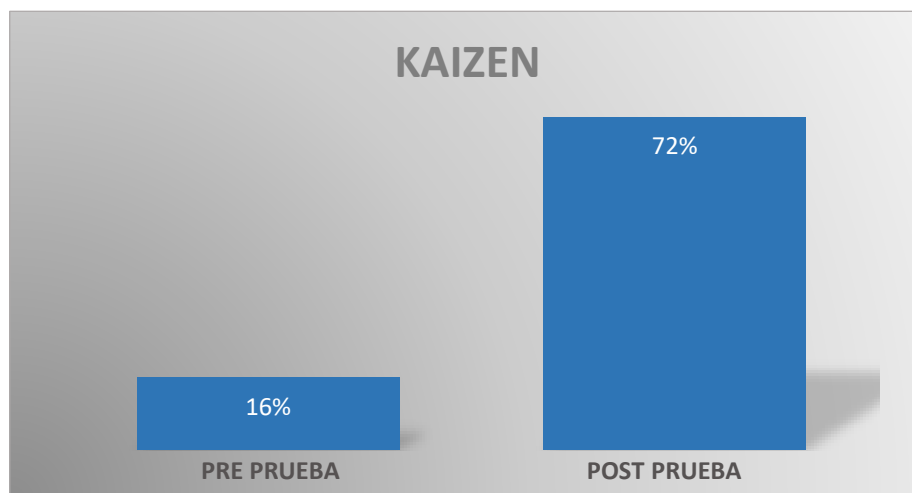


Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se muestra el comportamiento de la dimensión del kaizen de la variable independiente “Lean Manufacturing” antes y después durante 26 días, es decir un 50% de incremento del Kaizen.

## Comparativo del promedio de la pre prueba - post prueba

Figura Nº 39: Kaizen



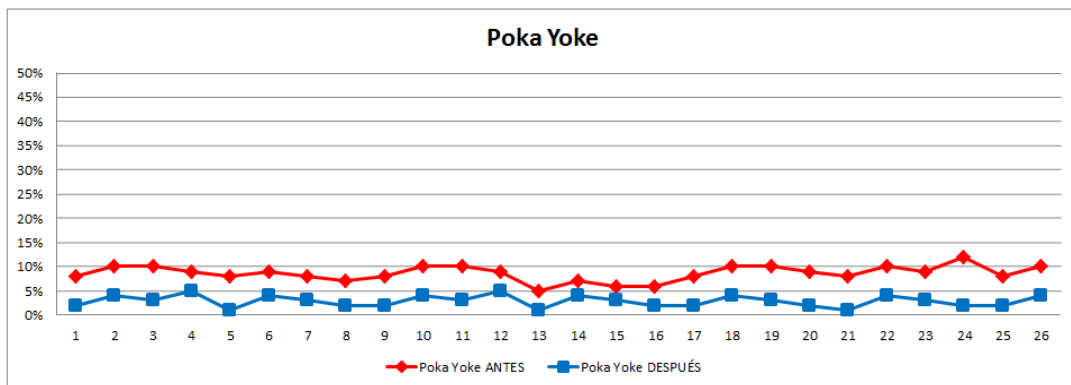
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se muestra que Kaizen después de la aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing mejoró al pasar de 16% al 72%.



## Dimensión 2: Poka Yoke

Figura Nº 40: Comparación antes y después del Poka Yoke

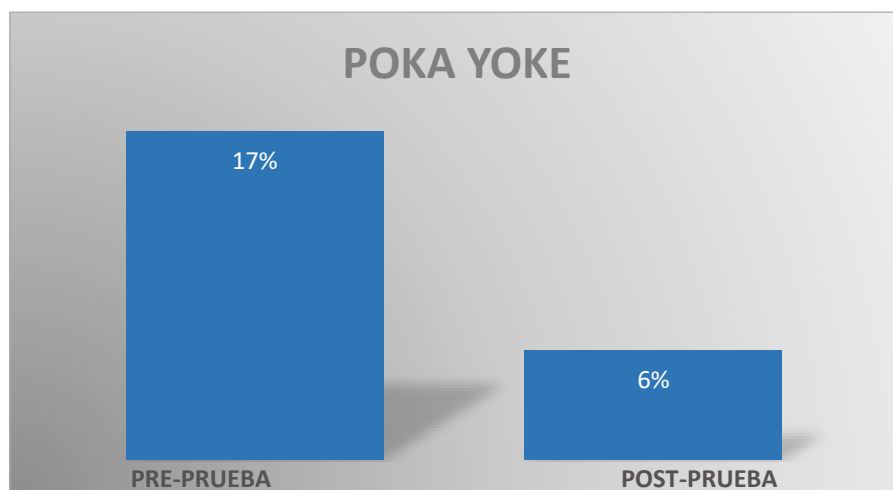


Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se muestra el comportamiento de la dimensión del Poka Yoke de la variable independiente “Lean Manufacturing” antes y después durante 26 días, es decir un 11% de incremento del Poka Yoke.

## Comparativo del promedio de la pre prueba - post prueba

Figura Nº 41: Poka Yoke

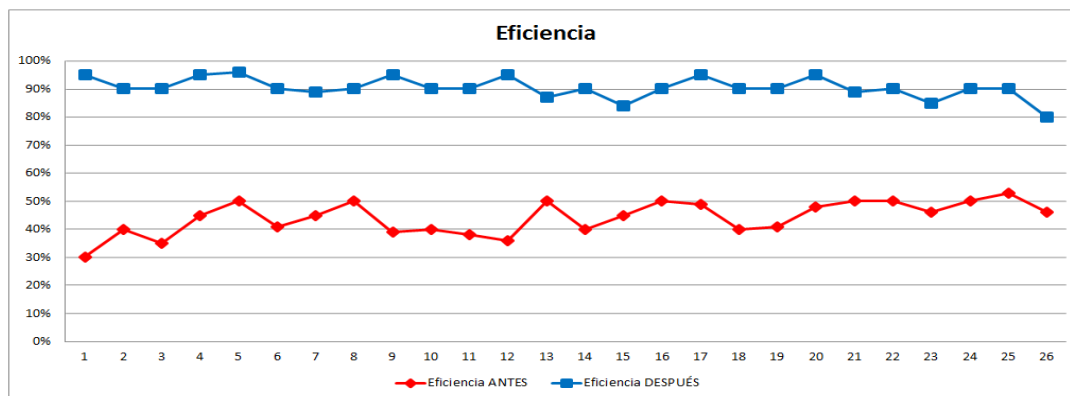


Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** se muestra que el Poka Yoke después de la aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing mejoró al pasar de 17% al 6%.

- **Variable dependiente: Productividad**  
**Dimension 1: Eficiencia**

**Figura N° 42: Comparación antes y después de la Eficiencia**

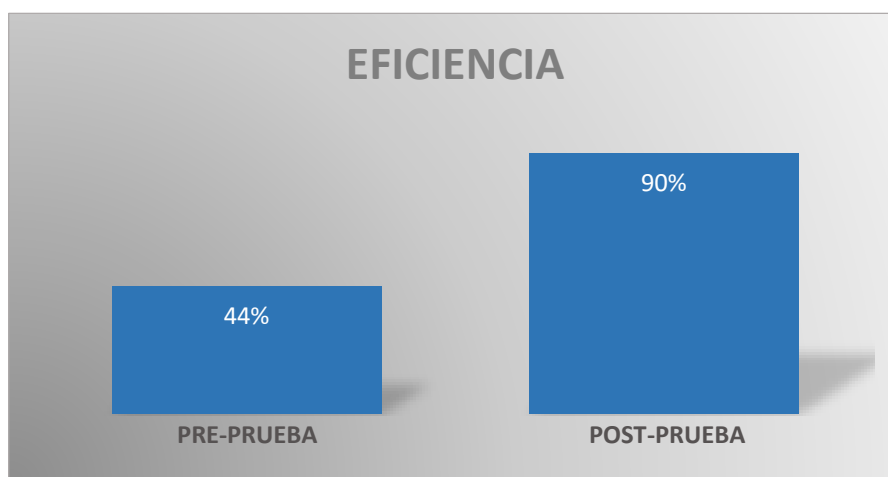


**Fuente: Elaboración propia**

**Interpretación:** Se muestra el comportamiento de la dimensión de la eficiencia de la variable dependiente “Productividad” antes y después durante 26 días, es decir un 46% de incremento de la eficiencia.

**Comparativo del promedio de la pre prueba - post prueba**

**Figura N° 43: Eficiencia**

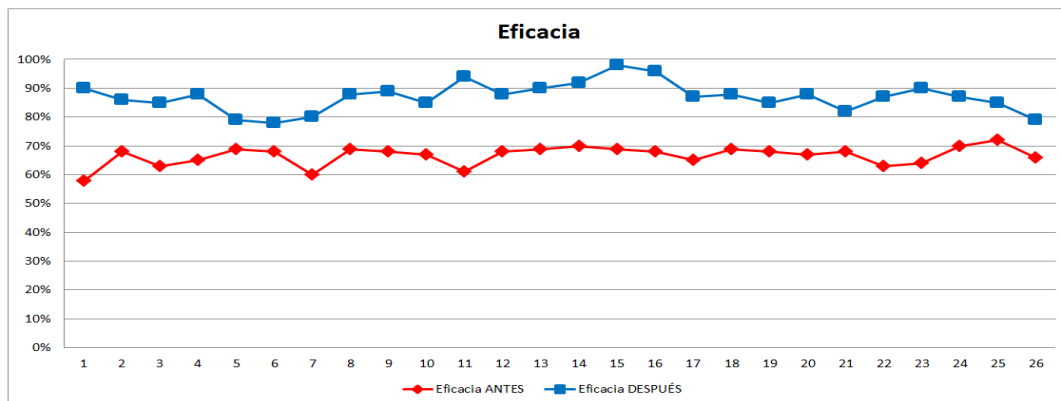


**Fuente: Elaboración propia**

**Interpretación:** se muestra que la eficiencia después de la aplicación de la Productividad mejoro al pasar de 44% al 90%.

## Dimensión 2: Eficacia

Figura Nº 44: Comparación antes y después de la Eficacia

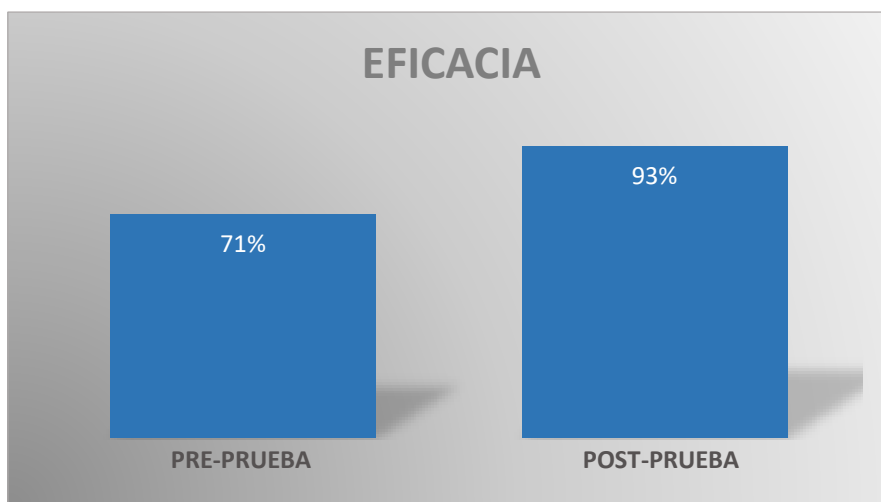


Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se muestra el comportamiento de la dimensión de la eficacia de la variable dependiente “Productividad” antes y después durante 26 días, es decir un 22% de incremento de la eficacia

## Comparativo del promedio de la pre prueba - post prueba

Figura Nº 45: Eficacia



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** se muestra que la eficacia después de la aplicación de la Productividad mejoro al pasar de 71% al 93%.

### 3.3. Análisis Inferencial

En el análisis inferencial ligados a las hipótesis, como  $H_0$  significa Hipótesis nula y  $H_a$  significa Hipótesis alterna. Probando las hipótesis tanto la general como las específicas.

#### 3.3.1. Análisis de la hipótesis general

El análisis de la hipótesis general del presente estudio es el siguiente:

- $H_a$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

A continuación, con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis general del caso de la productividad, primeramente se determinó si los datos tienen un comportamiento paramétrico, teniendo en cuenta que la cantidad de datos es 30; cabe decir, menor o igual 30. Por consiguiente se considera una muestra pequeña, por lo cual se procedió a utilizar el estadígrafo Shapiro Wilk.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla N° 38: Prueba de normalidad de la Productividad con Shapiro Wilk**

Prueba de normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad ANTES	,983	26	,975
Productividad DESPUÉS	,872	26	,156

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

De la Tabla N° 38, se puede verificar que el  $p_{\text{valor}}$  de productividad antes y después son 0.975 y 0.156, es decir mayor a 0.05, de manera que son datos paramétricos y se procedió a utilizar la prueba de T-student para la contrastación de la hipótesis.

- **Contrastación de la hipótesis general**

- $H_a$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.
- $H_0$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- $H_a$ :  $P_a < P_d$
- $H_0$ :  $P_a \geq P_d$

Dónde:

$P_a$ : Productividad antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

$P_d$ : Productividad después de aplicar las herramientas Lean Manufacturing.

**Tabla N° 39: Comparación de medias de productividad antes y después con T-student**

Estadísticas de muestras relacionadas		Media	N	Desviación típ.	Error típ.de la media
Par 1	Productividad ANTES	55,0000	26	16,03567	5,66947
	Productividad DESPUES	88,7500	26	9,91031	3,50382

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

Con la Tabla N° 39, se demuestra que la media de la productividad antes (55.0000) es menor que la media de la productividad después (88,7500), por consiguiente no se cumple  $H_0: P_a \geq P_d$ , por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la Productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín, y se acepta la hipótesis alterna de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejorar la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

A continuación, con la finalidad de convalidar que el análisis anterior es correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor de los resultados de la aplicación de la prueba de T-student a ambas competitividades.

Por lo tanto se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.
- Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

**Tabla N° 40: Estadística de prueba T-student para productividad**

Prueba de muestras relacionadas		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par1	Productividad ANTES - Productividad DESPUES	-33,75000	20,65879	7,30399	-51,02118	-16,47882	-4,621	25	,000

**Fuente: Elaboración propia**

## Interpretación

De la Tabla N° 40, se puede verificar que la significancia de la prueba de T-student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna de

que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

### 3.3.2. Análisis de la hipótesis específica 1

El análisis de la hipótesis específica del presente estudio es el siguiente:

- $H_a$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

Con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis general del caso de la productividad, primero se determinó si los datos tienen un comportamiento paramétrico, teniendo en cuenta que la cantidad de datos es 26; es decir, menor o igual 30, se considera una muestra pequeña, por lo cual se procedió utilizar el estadígrafo Shapiro Wilk.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla N° 41: Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk**

Prueba de normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia ANTES	,965	26	,594
Eficiencia DESPUÉS	,692	26	,000

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente: Elaboración propia**

### Interpretación

De la Tabla N° 41, se puede verificar que el  $p_{valor}$  de la eficiencia antes y después son 0.594 y 0.000, es decir, el primero es mayor a 0.05, por lo tanto,

son datos paramétricos; y el segundo, es menor a 0.05, por lo tanto, son no paramétricos. En consecuencia al ser primero paramétrico y el segundo no paramétrico, se aplicará la prueba de Wilcoxon para la contrastación de la hipótesis, que son para datos no paramétricos.

- **Contrastación de la hipótesis específica 1**

- $H_a$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.
- $H_0$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- $H_a$ :  $E_a < E_d$
- $H_0$ :  $E_a \geq E_d$

Dónde:

$E_a$ : Eficiencia antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

$E_d$ : Eficiencia después de aplicar las herramientas Lean Manufacturing.

**Tabla Nº 42: Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon**

	N	Media	Desviación Típica	Mínimo	Máximo
Eficiencia ANTES	26	55,0000	16,03567	30,00	80,00
Eficiencia DESPUES	26	88,7500	9,91031	70,00	100,00

**Fuente: Elaboración propia**

### **Interpretación**

De la Tabla Nº 42, se demuestra que la media de la eficiencia antes (55,0000) es menor que la media de la calidad del servicio después (88,7500), por lo



tanto, no se cumple  $H_0: E_a \geq E_d$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín, y se acepta la hipótesis alterna de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

A continuación, con la finalidad de convalidar que el análisis anterior es correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencia.

Por lo tanto se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.
- Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

**Tabla N° 43: Estadística de prueba Wilcoxon para eficiencia**

Estadísticos de prueba	Eficiencia DESPUES - Eficiencia ANTES
Z	-2,384 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,017

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Fuente: Elaboración propia**

### Interpretación

De la Tabla N° 43, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

### 3.3.3. Análisis de la hipótesis específica 2

El análisis de la hipótesis general del presente estudio es el siguiente:

- $H_a$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

Con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis general del caso de la productividad, primero se determinó si los datos tienen un comportamiento paramétrico, teniendo en cuenta que la cantidad de datos es 30; es decir, menor o igual 30, se considera una muestra pequeña, por lo cual se utilizó el estadígrafo Shapiro Wilk.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla N° 44: Prueba de normalidad de la eficacia**

Prueba de normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia ANTES	,836	26	,594
Eficacia DESPUÉS	,492	26	,000

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente: Elaboración propia**

### Interpretación

De la Tabla N° 44, se puede verificar que el  $p_{valor}$  de productividad antes y después son 0.936 y 0.492, es decir mayor a 0.05, de manera que son datos paramétricos y se utilizará la prueba de T-student para la contrastación de la hipótesis.

- **Contrastación de la hipótesis específica 2**

- $H_a$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.
- $H_0$ : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficacia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- $H_a$ :  $E_a < E_d$
- $H_0$ :  $E_a \geq E_d$

Dónde:

$E_a$ : Eficacia antes de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

$E_d$ : Eficacia después de aplicar las herramientas Lean Manufacturing.

**Tabla N° 45: Comparación de medias de eficacia antes y después con T-student**

Estadísticas de muestras relacionadas		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficacia ANTES	36,5000	26	8,17662	2,89087
	Eficacia DESPUES	46,0000	26	2,20389	,77919

**Fuente: Elaboración propia**

### **Interpretación**

Con la Tabla N° 45, se demuestra que la media de la productividad antes (36.5000) es menor que la media de la productividad después (46,0000), por consiguiente no se cumple  $H_0$ :  $E_a \geq E_d$ , por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficacia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín, y se acepta la hipótesis alterna de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejorar la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

A continuación, con la finalidad de convalidar que el análisis anterior es correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor de los resultados de la aplicación de la prueba de T-student a ambas competitividades.

Por lo tanto se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.
- Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

**Tabla Nº 46: Estadística de prueba T-Student para eficacia**

Prueba de muestras relacionadas		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
			Desviación típ.	Error típ. de la media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia ANTES - Eficacia DESPUES	-9,50000	9,21179	3,25686	-17,20125	-1,79875	-2,917	25	,022

**Fuente: Elaboración propia**

### Interpretación

De la Tabla Nº 46, se puede verificar que la significancia de la prueba de T-student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, Lurín.

## **IV. DISCUSIÓN**

En la presente tesis durante el desarrollo se comprueba que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en la producción piezas graficas impresas en la empresa Imprenta Castillo S.A, lo cual se pudo comprobar en la organización cambios significativos, tanto en la eficiencia como la eficacia de cada proceso involucrado en la producción permitiendo determinar las bases para lograr una mejora continua en la empresa.

Como se puede observar de la Tabla N°40 (p126), demostrando que la producción de piezas graficas impresas en la empresa Imprenta Castillo, se incrementó el nivel de productividad de 14.6%, debido a que la media de la productividad antes de la aplicación del Lean Manufacturing era de 55.0000 y la media de la productividad después de 88.7500, teniendo un incremento de 33.7500. Este resultado es similar al encontrado por Álvarez S. (2016) en su tesis "Propuesta de implementación de Lean Manufacturing en la línea de producción de marcos y tapas termoplásticos para incrementar la productividad en la empresa Concyssa Industrial S.A", quien obtuvo un incremento de productividad de 36%, dicho trabajo de investigación forma parte de trabajos previos de la presente tesis. Además todo lo contenido en este apartado coincide con lo dicho por Cardona (2013) en su tesis "Modelo para implementación de técnicas de Lean Manufacturing en Empresas Editoriales", que sostiene que las técnicas de Lean Manufacturing se convierte en el inicio base para incluir la mejora, por consiguiente la aplicación de las 5S mantienen y crean áreas de trabajo organizadas, el SMED que busca disminuir el tiempo de salida y por último el Kaizen que es el mejoramiento continuo en todas las áreas de producción.

Continuando, se estableció en la Tabla N° 42 (p.128), comparación de medias antes y después de eficiencia con Wilcoxon, que la media de la eficiencia antes era de 55.000 y después de 88.7500, habiendo un incremento de 33.7500, teniendo un incremento porcentual de mejora de 46% significativa. Coincidiendo el resultado similar por García *et al.* (2012) en su tesis "La productividad como estrategia para mejorar los procesos productivos de la pequeña empresa del sector imprentas del municipio de san Salvador", que en trabajo de investigación forma parte de trabajos previos de la presente tesis,

que se detalló que a través de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, se permitió incrementar la productividad de 44% a 90% en la empresa Imprenta Castillo. Todo lo resaltado concuerda lo afirmado por Mandariaga *et al.*(2013), que afirma que la productividad se puede mejorar gracias a las herramientas de Lean Manufacturing, eliminando desperdicios que no generan valor y productos defectuosos, buscando siempre la perfección y entregar al cliente lo que desee.

Finalmente, se ha demostrado en la Tabla N°45 (p.131), comparación de medias antes y después con T-Student de eficacia, que la media antes era de 36.5000 y después es de 46.0000, incrementándose en 9.5000, lo que representa un aumento de mejora en un 22%, ello como consecuencia de aplicación de herramientas de Lean Manufacturing. Se permitió incrementar la eficacia de 71% a 93% en la empresa Imprenta Castillo. Este resultado es similar al encontrado por Sánchez M. (2014) en su tesis “Propuesta de mejora en la gestión del suministro de la producción en una empresa que vende impresiones digitales publicitarias”, que en trabajo de investigación forma parte de trabajos previos de la presente tesis, que se detalló que a través de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, se redujo los tiempos de esperas del proceso de recepción, disminuyendo la capacidad ociosa y aumentado la capacidad utilizada, lo que origino mayor capacidad de atención de ventas en impresiones digitales publicitarias y por lo tanto mayores ingresos incrementando la productividad en un 36%, concordando con lo mencionado con Fleiman (2010), que señala que las herramientas de Lean Manufacturing son las bases para el desarrollo de la mejora utilizando recursos utilizados para lograr objetivos en los procedimientos y el tiempo (p.99).

## **V. CONCLUSIONES**



Se determinó que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, debido que en los resultados estadísticos que se realizaron los datos evaluados durante 1 mes antes y después de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, dejando en evidencia que la medida de la productividad antes era 55.0000 y después 88.7500, teniendo un incremento en 33.7500, es decir, en un 14.6%. Además, el valor de significancia obtenido mediante la prueba T- student fue de 0.0000, por lo cual prueba la aceptación de la hipótesis alterna.

Continuando, se determinó que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, debido que en los resultados estadísticos que se realizaron los datos evaluados durante 1 mes antes y después de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, dejando en evidencia que la medida de la productividad antes era 55.0000 y después 88.7500, teniendo un incremento en 33.7500, es decir, en un 46%. Además, el valor de significancia obtenido mediante la prueba Wilcoxon fue de 0.0000, por lo cual prueba la aceptación de la hipótesis alterna

Por último, se comprobó que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A, debido que en los resultados estadísticos que se realizaron los datos evaluados durante 1 mes antes y después de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, dejando en evidencia que la medida de la eficacia antes era 36.5000 y eficacia después 46.0000, teniendo un incremento en 9.5000, es decir, en un 22%. Además, el valor de significancia obtenido mediante la prueba T- student fue de 0.022, por lo cual prueba la aceptación de la hipótesis alterna.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se proponen al finalizar la presente tesis son:

**Recomendación 1:**

Con los resultados obtenidos en la mejora de la productividad de la empresa Imprenta Castillo S.A, mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, se recomienda utilizar otras herramientas como el TPM, SMED, VSM, entre otras; seguir analizando los desperdicios existentes con el fin de aumentar más la productividad y estar en una mejora continua en la organización.

**Recomendación 2:**

Se recomienda invertir en el adecuación de las áreas de trabajo mediante la aplicación extendida de las 5'S, como es el área de encuadernación, maquina, tipografía, serigrafía, fotomecánica, entre otras, con propósito de tener un lugar ordenado para realizar las labores cotidianas, como tener un mejor control en los materiales y entrega de los productos de los clientes, que con lleva en contribuir y mejorar la eficiencia en la empresa. Además, brindar incentivos a los trabajadores con el fin de integrar e impulsar el trabajo en equipo mejorando su productividad, estos incentivos pueden ser bonos económicos cuando pasen el nivel habitual de ingresos.

**Recomendación 3:**

Se recomienda realizar un correcto mantenimiento preventivo a las maquinas impresoras, mediante la aplicación de herramientas del Kaizen y Poka Yoke para evitar productos defectuosos y determinar los tiempos de actividad de los procesos alcanzados y esperados, para obtener una buena calidad en los productos satisfaciendo las necesidades de los clientes. Además de brindar capacitaciones enfocadas a la innovación del arte gráfico, permitiendo lograr sus objetivos y por ende ser eficaces.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARIAS Ordon, Fidias G. El proyecto de investigación, guía para su elaboración 3ra Ed, Caracas: Episteme, 1999. 96p. ISBN: 980-07-3868-1.
- AGUIRRE Alvarez, Yenny. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las pymes. Tesis (Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Magister en Ingeniería Industrial, 2014.
- APARICIO Lora, Víctor Ernesto. Balanced scorecard y competitividad en el sector gráfico, el caso: Corporación Gráfica Huascan. Tesis (Ingeniería Empresarial). Valencia: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Doctorado Administración con mención en Gestión Empresarial, 2015.
- ALVAREZ Sánchez, Ítalo Josué. Propuesta de implementación de lean manufacturing en la línea de producción de marcos y tapas termoplásticos para incrementar la productividad en la empresa Concyssa industrial S.A.C. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2016.
- BEHAR, Daniel. Metodología de la Investigación. [s.l.]: Editorial Shalom, 2008.pp. 52-53.ISBN: 9789592127837
- BERNAL, César. Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera edición. Pearson Educación, Colombia, 2010. ISBN: 978-958-699-128-5
- CADENA Sánchez, Álvaro. Diseño de un sistema de Logística de despachos de la Imprenta nacional de Colombia, para optimizar productividad y eficiencia operativa. Tesis (Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Sergio Arboleda, 2016.

- CARDONA Betancurth, Jhon Jairo. Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en Empresas Editoriales. Tesis (Ingeniería Industrial). Manizales: Universidad Nacional de Colombia, Magister en Ingeniería Industrial, 2013.
- CUATRECASAS, Luis. Claves de Lean Manufacturing. Un enfoque para la alta competitividad en un mundo globalizado. Edición, 2013.120p.ISBN: 9788496612136
- CABRERA, Rafael. Manual de Lean Manufacturing, 1ª edición, 2012. Editorial EAE. ISBN. 416P. ISBN: 3659021962
- FLEITMAN, Jack evaluación integral para implantar modelos de calidad, México: PAX editorial, 2007, pp.411. [consultado en octubre 2016 .disponible: <https://books.google.com.pe/books?id=j- l>]. ISBN 978-968-8610-920-0
- GARCIA, Hernández y Linares. Etc. La productividad como estrategia, para mejorar los procesos productivos, de la pequeña empresa, del sector imprentas, del municipio de san Salvador, del departamento de San Salvador. caso ilustrativo. Tesis. (Administración de Empresas). Centroamérica: Universidad San Salvador, 2012.
- GOMEZ Fernández, Miguel. Lean Manufacturing como eliminar desperdicios e incrementar las ganancias. 1ªEdición, 2014. [www.Editorialimagen.com](http://www.Editorialimagen.com).
- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María, metodología de la investigación, 5ta ed. México: Interamericana Editores S.A, 2010, 656 pp. ISBN: 978-607-15-0291-9
- HERNÁNDEZ, J. VIZÁN, A. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación Fundación EOI, Madrid. 2013.

- HEREDIA Álvaro, José Antonio. Sistemas de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos, 2ª edición, 2001. Editorial universidad Jaume- I. 218p. ISBN: 84-8021-370-1.
- HIRANO, H. Poka Yoke, Mejorando la Calidad del Producto Evitando los Defectos, 1ª edición ,1991. 316p. ISBN: 8487022731.
- IMAI, Masaaki. Kaizen, La clave de la ventaja competitiva japonesa, 1ª edición, 1989. Editor compañía editorial continental. 298p. ISBN: 9682611288.
- JURAM. M, J. Manual de control de calidad ,2ª edición, 1990. Editorial Reverté S.A. ISBN: 84-291-2652-X.
- MADARIAGA Neto, Francisco. Lean Manufacturing adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos [en línea]. Bubok Publishing S.L. 2013. [Fecha de consulta: 23 de setiembre 2014].ISBN: 978-84-686-2815-8
- MOGROVEJO Arenas, Jimmy. Estudio de pre factibilidad para la creación de una imprenta en la ciudad de Lima. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2012.
- NETO Madariaga, Francisco. Lean manufacturing, Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. 1ªEdición, 2013. 74p. ISBN: 078-84-686-2814-1.
- PASCUAL Calderón, Emilsen. Mejora de procesos en una Imprenta que realiza trabajos de impresión Offset basados en la empleando Six sigma. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú, Escuela de Ingeniería Industrial, 2013.

- PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuántica. 2.ª ed. Venezuela: FEDUPEL, 2006. pp. 116. ISBN:9802734454
- RAJADELL Carreras, Manuel. Lean manufacturing la evidencia de una necesidad. Ediciones Días de Santos, Edición 1, 2010. 272p. ISBN: 978-84-7978-967-1.
- RAJADELL Carreras, Manuel. SANCHEZ García, José L. Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad. [En línea] Madrid, Editorial Díaz de Santos. 2010. P1. [Fecha de consulta: 23 de setiembre 2014]. ISBN: 978–84–7978–515-4
- ROBLES, Pilar y DEL CARMEN, Manuela. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija* [en línea]. Febrero 2015, nº 18. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juiciode-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada> ISSN: 16996569
- SAMPIERI Hernández, Roberto. Metodología de la investigación, 6ª edición, 2014. 600p. ISBN: 9781456223960.
- SUAREZ Barraza, Manuel Francisco. El Kaizen la filosofía de mejora continua e innovación incremental detrás de la administración por calidad total. 1ª edición, 2007 México. Editorial S.A de C.V. ISBN: 968-38-1591-1.
- SANCHEZ Ventura, María Liliana. Propuesta de mejora en la gestión del suministro de la producción en una empresa que vende impresiones digitales publicitarias. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Escuela de Ingeniería Industrial, 2014.



- TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. México: Limusa S.A, 2003, 175 pp. ISBN : 968-18-5872-7
- VALDERRAMA, Santiago (2014). Pasos para Elaborar Proyectos y Tesis de Investigación Científica. Lima Perú: Editorial San Marcos.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Registro de Datos

[illegible]

**Fuente: Elaboración propia**

## Anexo 2: Observación directa

Responsable	Fecha	Periodo	Lugar	Hora	Actividades	Tarea	Área

**Fuente: Elaboración propia**

### Anexo 3: Medición de Productividad

[illegible]

**Fuente: Elaboración propia**

### Anexo 4: Reporte de Producción

DAÑOS PREDOMINANTES							
EXCESO DE PROCEDIMIENTOS	RETRASOS DE MATERIALES	MALA CALIDAD DE MATERIALES	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PRODUCTO DE DEVOLUCIÓN	RUIDOS MOLESTOS	SOLVENTES QUIMICOS	MANTENNIMIENTO

Fuente: Elaboración propia

### Anexo5: Matriz de Coherencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis
<b>Generales</b>		
¿De qué manera la aplicación del Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa Imprenta Castillo S.A, Lurín 2017?	Determinar de qué manera la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Imprenta Castillo S.A en el Distrito de Lurín, Lima 2017.	La aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Imprenta Castillo S.A en el Distrito de Lurín, Lima 2017.
<b>Específicas</b>		
¿De qué manera la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Imprenta Castillo S.A, Lurín 2017?	Determinar de qué manera la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia de la empresa Imprenta Castillo S.A en el Distrito de Lurín, Lima 2017.	La aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Imprenta Castillo S.A en el Distrito de Lurín, Lima 2017.
¿De qué manera la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Imprenta Castillo S.A, Lurín 2017?	Determinar de qué manera la aplicación de lean Manufacturing la eficiencia de la empresa Imprenta Castillo S.A en el Distrito de Lurín, Lima 2017.	La aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Imprenta Castillo S.A en el Distrito de Lurín, Lima 2017.

Fuente : Elaboracion Propia

## Anexo 6: Certificado de Validez 1



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Kaizen							
2								
	DIMENSION 2	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Poka Yoke							
4								
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
5	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Eficiencia							
7	DIMENSION 2	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Eficacia							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ☒    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador (Dr./ Mg): Jorge Malpartida G. DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem; es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

31 de 10 del 2017

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia



## Anexo 7: Certificado de Validez 2



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Kaizen	Si	No	Si	No	Si	No	
2								
	DIMENSION 2	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Poka Yoke	Si	No	Si	No	Si	No	
4								
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
5	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
7	DIMENSION 2	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒

Aplicable después de corregir ☐

No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Dr. Mg. Pedro Rojas Cepeda

DNI:

08638346

Especialidad del validador:

Ingeniería Industrial, MSc. Dr.

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem; es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

31 de 10 del 2017

*[Firma]*

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 8: Certificado de validez 3



#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 1</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Kaizen	✓		✓		✓		
2								
	<b>DIMENSION 2</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Poka Yoke	✓		✓		✓		
4								
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
5	<b>DIMENSIÓN 1</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Eficiencia	✓		✓		✓		
7	<b>DIMENSION 2</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Eficacia	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

*Validez*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *Dr. Victor Pacheco* DNI: *07721049*

Especialidad del validador: *Ph.D. in Management*

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem; es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

*30* de *oct* del 2017

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

## **Anexo 9: Ficha de Turnitin**

**Fuente: Elaboracion propia**

### Anexo 10: Formato de la base de datos de la variable independiente

Semana	Variable Independiente : Lean Manufacturing	
	DIMENSIÓN 1: Kaizen	DIMENSIÓN 2: Poke Yoke
Indicador		

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 11: Formato de la base de datos de la variable dependiente

Semana	Variable Dependiente : Productividad	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	DIMENSIÓN 2: Eficacia
Indicador		

**Fuente: Elaboración propia**

## Anexo 12: Asistencia de charlas de trabajo

ASITENCIA A CHARLAS PARA DE TRABAJO SUPERVISORES Y TRBAJADORES			
RRHH-IMPRESA CASTILLO S.A.			
TEMA	Valores y Políticas en IMPRESA CASTILLO S.A.		
FECHA	10/04/2018		
HORA INICIO	02:30 pm	HORA FIN	03:00 PM
NÚMERO	NOMBRE	FIRMA	
1	Yamile Gonzales Castillo	XXX	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
FIRMA SUPERVISOR	XXX		
FIRMA ASIST. RRHH.	XXX		





Fuente: Elaboración propia

### Anexo 13: Ficha de Oportunidad

Ficha de Oportunidad de Mejora			
Nombres	Gerardo Rueda		
Fecha	17/03/2018		
Oportunidad de Mejora			
Implementar alineación de tintas seleccionadas de impresión			
Area	Impresión	Para	Velocidad
Descripción			
Se ha visto que es necesario acelerar la impresión de las piezas gráficas y que esta no tenga defectos			
Estado			
Planear	Ejecutar	Verificar	Actuar
X	X		
Observaciones:			

Fuente: Elaboración propia

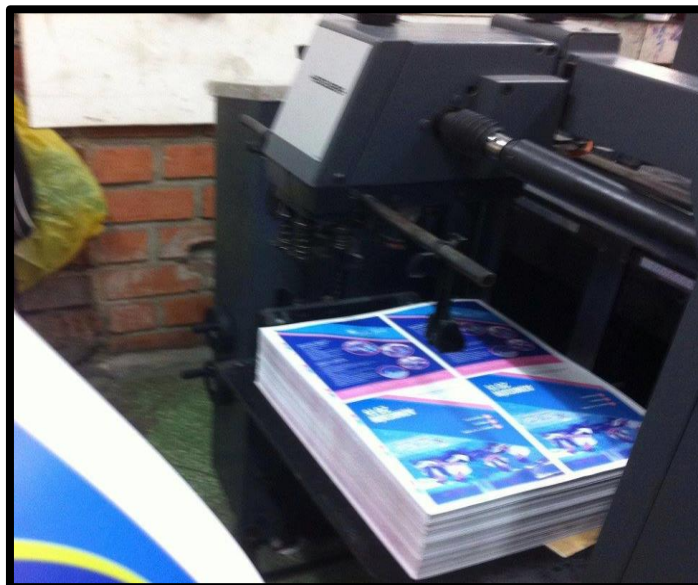
### Anexo 14: Tablero de mejora continua

LIBRERIA - BAZAR - IMPRENTA "Castillo" De: Victor Castillo Huapaya R.U.C. 10076971680							TABLERO DE MEJORA CONTINUA		
	PLANEAR	EJECUTAR	VERIFICAR	ACTUAR	OBSERVACIONES		AREA		
 Personas							RECEPCIÓN		
							ARTE Y DISEÑO		
							IMPRESIÓN		
 Calidad							CONTROL DE CALIDAD		
							CORTE		
							ENCUADERNACIÓN		
 Velocidad							PRENSA		
							FOTOMECÁNICA		
							ACABADO Y EMPAQUE		
 Costo							MANTENIMIENTO		
							OTROS		

Fuente: Elaboración propia

## **Instrumentos**

### **Anexo 15: Impresión en cuatricromía**



**Fuente: Elaboración propia**

### **Anexo 16: Impresora Plotter Epson Stylus PRO 7880**



**Fuente: Elaboración propia**



### Anexo 17: Impresora de estampados de polos



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 18: Impresora de tinta continua



Fuente: Elaboración propia

## **Anexo 19: Tipografía**



**Fuente: Elaboración propia**

## **Anexo 20: Botonera**



**Fuente: Elaboración propia**

### **Anexo 21: Máquina para hacer sellos**



**Fuente: Elaboración propia**

### **Anexo 22: Máquinas fotocopadoras**



**Fuente: Elaboración propia**



### **Anexo 23: Máquina Tipográfica**



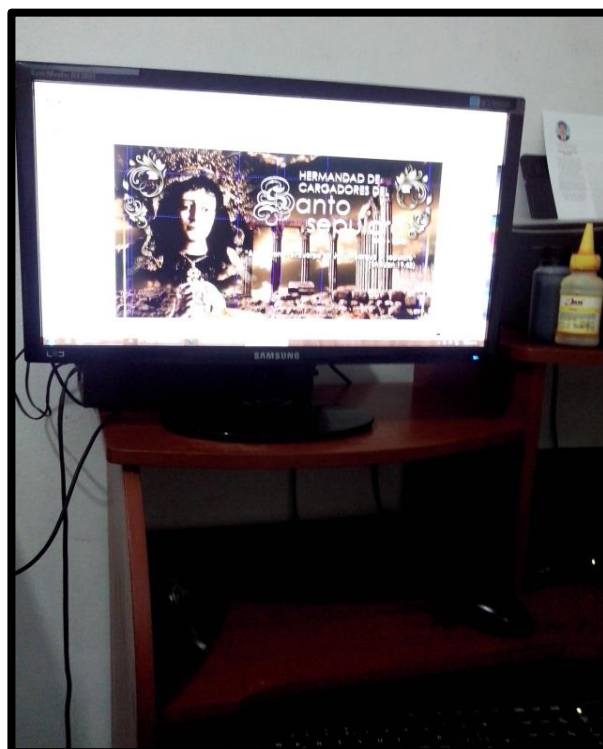
**Fuente: Elaboración propia**

### **Anexo 24: Máquina tinta continua**



**Fuente: Elaboración propia**

### Anexo 25: Computadora para Diseño Gráfico



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 26: Grapadora para folletos



Fuente: Elaboración propia

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **"APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IMPRENTA CASTILLO S.A., LIMA 2018"**, del estudiante CASTILLO TORRES, MARTIN CHRISTIAN; tiene un índice de similitud de 12 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 19 Noviembre del 2018

  
.....  
**Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS**  
Coordinador de Investigación de la EP de  
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



## Resumen de coincidencias

12%

Se están viendo fuentes estándar

Verfuertes en inglés (Beta)

### Coincidencias

1 uvadoc.uva.es

[www.wisvis.ufq.edu.sv](http://www.wisvis.ufq.edu.sv)

www.bdigital.unal.edu

www.icimr.com

www.coursehero.com

www.piraheroldo.net

7 [bibliotecadigital.usb.edu](http://bibliotecadigital.usb.edu)...

**Q** [www.buenastareas.com](http://www.buenastareas.com)

2010

Página: 1 de 165      Número de palabras: 22867

Text-only Report

### High Resolution

Activado

Turnitin - Google Ch... Feedback Studio - G...

12:48 a.m.



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Castillo Torres Martin Christian

D.N.I. : 45867140

Domicilio : Jr. Bolognesi 111 - A

Teléfono : Fijo : 4300016 Móvil : 965183529

E-mail : martin111A1@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado : .....

Mención : .....

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Castillo Torres Martin Christian

Título de la tesis:

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la  
Productividad de la empresa Imprenta Castillo S.A., Lima 2018

Año de publicación : 2018

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : 

Fecha : 19/11/2018





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Martin Christian Castillo Torres

INFORME TÍTULADO:

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad de la empresa Imprenta Castillo S.A., Lima 2018

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 03/07/2018

NOTA O MENCIÓN: 11

---

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN